تحریر اقلیدس

۱۹۵

عـــه

۲

7

كانتا الكريم

... يكون ... باسمه والمسطح هي التي يكون سواء ...

... ابتدائها الحد النهاية و بكل ما احاط به حد او

... الدائرة ... كل ... خط ... [illegible]

... [illegible] ... والحد الخارج ... [illegible]

... والخط المستقيم ... المنتهي ... الى المحيط قطرها

... المستقيم ... [illegible]

... [illegible]

... المستقيمة الاضلاع التي ... [illegible] واولها

... المثلث ... المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين ... والمختلف

... [illegible] ... القائم الزاوية والمنفرج الزاوية ... [illegible]

... [illegible] ... الاضلاع ...

... المتساوي ... الزوايا والمعين ... [illegible]

... [illegible] ... والمتوازي ... المتساوي الاضلاع ...

... [illegible] ... لا يكون اضلاعه ... [illegible]

... [illegible] ...

... [illegible] ... المتوازية من الخطوط

... [illegible] ... في جهاتها

الى النهاية الاصول الموضوعة ... الواجب ...

... [illegible] ... والمستقيم ... [illegible]

... [illegible] ... اي خط ... كان ...

... [illegible] ... كان ... [illegible]

... المستقيم ... [illegible] ...

... نقطة وبين كل ... خط ... [illegible]

... [illegible] ... خطا مستقيما ... [illegible]

... [illegible]



خط غير محدود كاب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعد الخط

دائرتي ب ج د ا ج ه ونصل ا د ب د فمثلث

ا د ب المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع

وذلك لان ا ب ا د الخارجين من مركز

دائرة ب ج د الى محيطها متساويان وكذلك ب

ا ب د الخارجان من مركز دائرة ا ج ه الى محيطها

فا د ب د المتساويان لا ب متساويان فاذن

اضلاع مثلث ا د ب متساوية وهو المراد نريد



ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود

فليكن النقطة ا والخط ب ج ونصل بين النقطة واحد طرفي

الخط با ب ونرسم عليه مثلثا متساوي الاضلاع وهو مثلث ا ب د ونخرج

د ا د ب في جهتي ا ب ونرسم على طرف الخط وهو ب ببعد الخط وهو

ب ج دائرة ج ح ز فتمر بنقطة ز وعلى د تمام المباينة للخط ببعد د ز

دائرة ز ط ه فخط ا ه هو المراد وذلك لان د ج ب ز الخارجين من مركز

دائرة ج ح ز الى محيطها متساويان وكذلك د ز د ه الخارجان من مركز

دائرة ز ط ه الى محيطها وكانت د ب د ا متساويين فا ه ب ج

المتساويان لب ج متساويان وذلك ما اردناه اقول ولهذا

الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان تقع مباينة للخط اما غير مسامتة

اياه او مسامتة ويمكن ان تقع غير مباينة اما عليه او على طرفه والصور

اربعة والوجه في الجميع واحد اما الاول فظاهر ويمكن ان تقع فيه

اما انفصل ... او طرف



دائرة الزوايا القائمة متساوية جميعا لان خطان مستقيمان ...

كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان

في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة اذا

فهذا ما ذكر في الاصل اقول القضية الاخيرة ليست من العلوم

ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى بها ان تثبت في المسائل

دون المصادرات وانا ساوضحها في موضع يليق بها او ... اخرى

اخرى هي ان الخطوط المستقيمة التي في سطح مستو ... ان ...

على التباعد فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة ...

بالعكس الى ان تتقاطعا واستعملها فيها ... اخرى قد استعملها ...

في المقالة العاشرة ... وهي ان كل مقدارين محدودين من ...

واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم ...

ومما يجب ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا ...

... خط واحد مستقيم غير مسامتة بعضها لبعض وان ...

المساوية للقائمة قائمة العلوم المتعارفة الاشياء المساوية

لشيء واحد بعينه متساوية اذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية

حصلت متساوية واذا زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية

حصلت غير متساوية ... اذا زيد عليها او نقص ...

... والتي كل واحد منها اضعاف ...

او ... لشيء واحد هي متساوية والاشياء المتطابقة

... متساوية والكل اعظم من جزئه فهذا ما ...

... [illegible] ...

... [illegible] ...

... [illegible] ...

... [illegible] ...

الاشكال ...

واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان يصل بين النقطة وطرف الخط لان اب يكون
بعض ب ج فلا يقع فيه الا صورة واحدة هكذا ويمكن في جميع هذه الصور ان يرسم
المثلث في كلتي جنبتي خط اب ويحدث بسببه اختلاف اوضاع الخطوط الخارجة
واما الرابع فلا يحتاج فيه ايضا الى ان نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما
والى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدائرتين لكون المركزين
واحدا بل يكفي فيها اخراج دائرة واحدة على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط
من المركز الى المحيط كيف اتفق على ا ببعد اي دائرة فنريد ان نفصل
من اطول الخطين مثل اقصرهما فليكن الاطول اب والاقصر ج ونخرج من ا ا د مساويا
لج ونرسم على ا ببعد ا د دائرة د ه ز فينفصل بها ا ز من اب مساويا لـ ا د



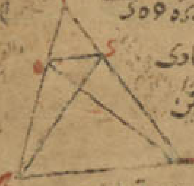
اعني ج وهو المراد د اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما
من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر كل لنظيره تساوى
الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره فليكن في مثلثي اب ج د ه ز
اب مساويا لـ د ه وا ج لـ د ز وزاوية ا لزاوية د اقول ان ب ج
مساوية لـ ه ز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج لزاوية ز



والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ا على
د وانطبق ب ا على ه د لاستقامتهما
وا ج على د ز لتساوي الخطين وزاوية ا على زاوية د
لتساويهما وا ج على د ز لاستقامتهما وج على ز لتساوي ا ج د ز
فانطبق ب ج على ه ز لاستقامتهما والا لاحاطا بسطحا
سائر الزوايا والمثلثان لانطباقهما على نظائرها وذلك ما اردناه الزاويتان
اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذا
اللتان تحدثان تحتها ان اخرج الساقان فليكن مثلث اب ج متساوي
ساقي اب اج فزاويتا ا ج ب ا ب ج متساويتان وكذا اللتان تحدثان
تحتها ان اخرج الساقان فليكن اب ا ج متساويين الى د ه
فزاويتا ا د ب ا ه ج متساويتان ونخرج اب اج



ج حتى يكون زاويتا ب ج ه ج ب د الحادثتان من تحت ايضا متساويتان
ولنعين لبيانه على ب د نقطة ز كيف اتفق ونفصل من ج ه ج ح
مساويا لـ ب ز ونصل ب ح ج ز ففي مثلثي ا ج ز ا ب ح ضلعا ج ا ا ز
وزاوية ا مساوية لضلعي ب ا ا ح وزاوية ا وايضا في مثلثي ز ب ج ح ج ب
ضلعا ز ب ب ج وزاوية ز مساوية لضلعي ح ج ج ب وزاوية ح
كل لنظيره فيكون زاويتا ز ج ب ح ب ج متساويتين وتبقى زاويتا
ا ب ج ا ج ب المتساويتين بعد زاويتي ا ب ج ا ج ب اللتان على القاعدة
متساويتين وكذلك بعينه يكون زاويتا د ب ج ه ج ب اللتان تحتها
متساويتين وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب
بالمأموني ويمكن ان يبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين وذلك
بان نعين نقطة د على ساق اب ونجعل ا ه مثل ا د ونصل بين ب ه
ه د د ج ونبين بمساوات ب ا ا ه وزاوية ا من مثلث ا ب ه



لـ ج ا ا د وزاوية ا من مثلث ا ج د تساوي زاويتي ا ب ه ا ج د وضلعي
ب ه د ج ثم بتساويهما وتساوي ضلعي ب د ج ه من مثلثي ب د ه ج ه د
تساوي زاويتي ب د ه ج ه د وزاويتي ب ه د ج د ه ثم تساوي
زاويتي ب د ج ب ه ج الباقيتين من القائمتين بعد الاوليين
وبمساواتهما ومساواة ضلعي ب د د ج لضلعي ج ه ه ب
تساوي زاوية ا ب ج وزاوية ا ج ب اذا تساوت زاويتا مثلث تساوى
ضلعاه الموتران لهما فليكن زاويتا ب ج من مثلث اب ج

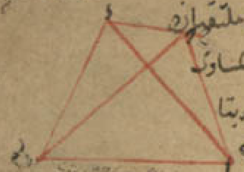


متساويتين اقول ان ا ب ا ج متساويان والا فليختلفا
ولكن اب الاطول ونفصل منه ب د كـ ا ج ونصل د ج فيكون مثلثا د ب ج ا ج ب
متساويين كل لنظيره فالمثلث يساوي المثلث الاعظم الكل الجزء هذا خلف
فاذن هما متساويان وذلك ما اردناه اقول وان اخرج ب ا
الى د وجعل ب د كـ ا ج ووصل د ج لزم الخلف بمثل البيان المذكور
بعينه [illegible] على ه



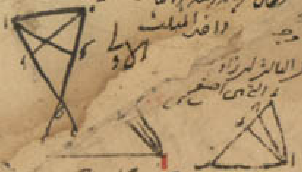


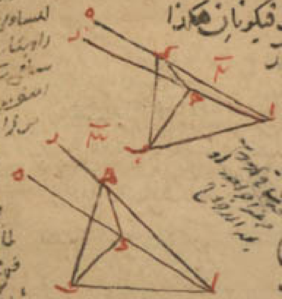
على اب وبعد ونصل ب ه ونصل د ه د ب ه فيقع التي ه ب ج
د ه ب ضلعاه ب ه د ب وزاويته ه ب ه مساوية لضلعى
ز ه ه ب وزاوية د ه ب بالتناظر فزاويتا ه ه
ه ب د متساويتان وكذلك ضلعاه ه د ب والمثلثان
وكذلك مثلثا ه ح ه ز ح بعد اسقاط مثلث ح ه المشترك يكون
مثلثا ا د ب ه ه ضلعاه ا ب ب ز وزاوية ا ب ز مساوية لضلعى
ب ه ه ه وزاوية ب ه ه بالتناظر فيتساوى المثلثان ويبقى بعد اسقاط
مثلث ه ز ح المشترك مثلثا ا ز ه ه ح ب معا مساويا للمثلث ز ح ه
وكان مثلث ه ح ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا ز ه ه ح ب معا
مساويا لمثلث ه ح ب وحده وكان مثلث ه ح ب وحده الكل
للجزء وهذا خلف ولو اخر بيان هذا الشكل الى ان يتبين بالشكل الثامن
عشر لسهل جدا ان ذلك الشكل يبين بيانا يتبين به هذا اذا اخرج
من طرفى خط خطان ملتقيان على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في
تلك الجهة آخران مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيريهما ملتقيان
على غير تلك النقطة مثلا اخرج من طرفى اب خطا ا ه ب ه فالتقيا على
ه فان امكن ان يخرج في جهة ه متساويان لهما ملتقيان
على غيره فليكونا ا د المساوى لا ه و ب د المساوى
ب ه وليلتقيا على د ونصل ه د فيكون زاويتا



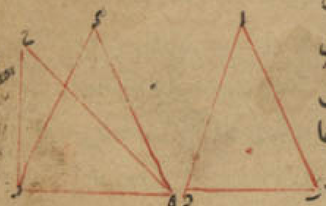
ا ه د ا د ه متساويتين لتساوى ساقى ا ه
ا د وزاوية ب ه د اصغر من زاوية ا ه د فهي اصغر من زاوية ا د ه ايضا
التي هي اصغر من زاوية ب د ه فزاوية ب ه د اصغر كثيرا من زاوية ب د ه
كانتا متساويتين لتساوى ساقى ب ه ب د هذا خلف فاذن ثبت
الحكم وذلك ما اردناه اقول وانما الشكل اختلاف وقوع
د ان يقع اما خارج مثلث ا ه ب بحيث يتقاطع خطان من احد الجانبين ساقى
من الطرفين مع الالتقاء او بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على احد

ساقى ا ه و ب ه من غير اخراجهما او بعد ذلك وهذه خمسة اما الاول
فقد تبين بيانه واما الثاني والثالث فليكونا هكذا

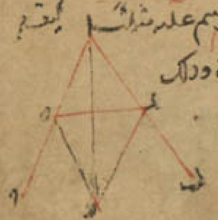




ونخرج فيهما ا د ه ب ح على الاستقامة ا د ا ه الى ح ز
فيكون زاويتا ه د ح د ه ز متساويتين
لتساوى ساقى ا د ا ه ويلزم منه بعد
البيان المذكور تساوى الكل وجزءه فيتم
الخلف واما الرابع والخامس فيلزم
فيهما انطباق الخطين الخارجين من احد
الطرفين كخطى ب ه ب د مثلا او كون احدهما اكبر من الاخر مع فرض تساويهما
فيلزم الخلف اشرع وهذه صورتهما اذا ساوى كل واحد من اضلاع
مثلث كل واحد من اضلاع مثلث اخر تساوت زواياهما كل لنظيرتها
وتساوى المثلثان فليكن المثلثان ا ب ه د ه ز وقد ساوى ا ب
د ه و ا ه د ز و ب ه ه ز لنظيره فزاوية ا تساوى زاوية د وزاوية
ب لزاوية ه وزاوية ه زاوية ز والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا
تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ه على ه ز والمثلث على المثلث وان ينطبق
الضلعان الباقيان على نظيريهما ويتم
المطلوب والا يلزم ان يقعا مباينين



لهما مثل ه ح ز ح ويلزم منه خروج خطى
ه د ز د ه ح ز ح المتساويين لهما جميعا
من طرفى ه ز في جهة هذا على الخلاف
المتقدم هذا خلف فاذن المطلوب ثابت
وذلك ما اردناه نريد ان ننصف زاوية كزاوية ب ا ج فلنعين على ا ب
نقطة د و نفصل من ا ج ا ه مثل ا د ونصل د ه ونرسم عليه مثلثا
د ه ز المتساوى الاضلاع ونصل ا ز فهو ينصف الزاوية وذلك
لان اضلاع مثلثى د ا ز ه ا ز متساوية بالتناظر فزاويتاه



متساوية بالتناظر فزاويتا ز ا ى ز ا ه متساويتان وذلك ما اردناه
اقول والبيان يتم بان نبين ان نقطة ز اما تقع بين خطي
ب ا ج او تلك لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا
عنهما هكذا او يتساوى زاويتا د ز ه ز لا محالة وكانت زاويتا
ه ز د ه ز ح تحت القاعدة متساويتين فيلزم من ذلك ان يتساوى
التي ح ز ه او يتساوى ما هو اكبر من التي ح ز ه هذا خلف



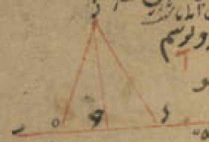
ولوجه آخر نعين على ز ب نقطة ز ونجعل ه ح مثل
ز ز ونصل ح ز ه متقاطعين على ط ونصل ا ط فهو ينصف الزاوية وذلك
لانا نبين مثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي ز ه ح ز ه متساويتان
ونبين ان نقطة ط متساويان وتصير اضلاع مثلثي
ب ط ا و ط ج متساوية فيظهر المطلوب فرية



ان ننصف خطا كخط ا ب فلنعمل عليه مثلث ا ج ب المتساوي
الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د فينتصف الخط به وذلك
لان في مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية ا ج د
مساوية لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د فيكون ا د
قاعدتا ا د ب متساويتان وذلك ما اردناه يد نريد ان



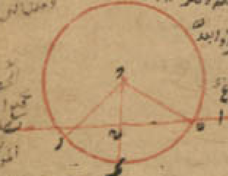
نخرج من نقطة على خط غير محدود عمودا عليه مثلا من نقطة ج على خط ا ب
فلنعين نقطة د كيف وقعت ونجعل ج ه مثل ج د ونرسم
على د ه مثلث د ز ه المتساوي الاضلاع ونصل ز ج فهو
العمود وذلك لان اضلاع مثلثي ز ج د ز ج ه متساوية



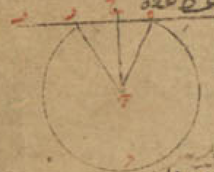
كل لنظيره فزاويتا ز ج د ز ج ه الحادثتان عن جنبتي ز ج متساويتان
فهما قائمتان وذلك ما اردناه اقول ان كان الخط محدودا
من جانب ا واردنا ان نخرج العمود من ا من غير اخراج الخط
وذلك مما يحتاج اليه اهل هذا العمل كثيرا فلنعين ه
ونجعل ه كمثل ا ه ونخرج من ه د عمود ه ك ه د ز



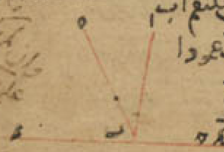
منه بالوجه المتقدم وننصف زاويتي ا ه ج ا ه د بخطي ه ح ه ز ه الخارج
من خط ه د على الزاويتين تلاقيان بحكم المصادرة الموعود بيانها
ولنلتقيا على ح ونجعل ه ح مثل ه ز ونصل ح ا فهو عمود على ا ب وذلك لان
تساوي ضلعي ا ه ه ز وضلع ه ح ه ز وزاويتي ا ه ح ه ز من مثلثي ح ا ه
ه ز النظائر تدل على ان زاوية ح ا ه مساوية لزاوية ه ز ه القائمة نريد
ان نخرج من نقطة الى خط غير محدود ليس عليه عمودا مثلا من نقطة ج الى
خط ا ب فلنعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة د كيف وقعت
ونرسم على ج ببعد ج د دائرة د ه ز فهي تقطع الخط لا محالة
على نقطتين كه ز وننصف ه ز على ح ونصل ج ح فهو العمود



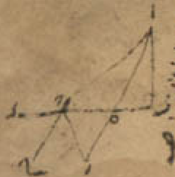
وذلك لانا اذا وصلنا ج ه ج ز كانت اضلاع مثلثي ج ه ح
ج ز ح النظائر متساوية فكانت زاويتا ج ح ه ج ح ز عن جنبتي ج ح
متساويتين فهما قائمتان وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا
اشترطوا ان لا يجاوزوا الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة
ه ووصلوا ج ه ورسموا ببعده دائرة ه ز حتى ينتهي
الى الخط تارة اخرى فان انتهت على نقطة ه بعينها كان
ج ه عمودا على ما تبين في المقالة الثالثة وان انتهت
على نقطة اخرى كز مثلا نصفوا خط ه ز على ح ووصلوا ج ح العمود

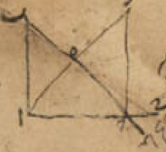


بالبيان المذكور اذا قام خط على خط كيف كان حدث عن جنبتيه
زاويتان اما قائمتان او مساويتان معا لقائمتين فليقم ا ب
على ج د وليحدث زاويتا ا ب ج ا ب د فان كان ا ب عمودا
كانتا قائمتين والا اخرجنا من ب عمود ب ه
على ج د فصارت الزوايا ثلاثا هي ا ب ج ا ب ه ه ب د

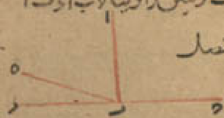


واذا اضيفت الثانية الى الاولى صارتا قائمتين واذا اضيفت الى
الثالثة كانتا كالحادثتين اعني مساويتين لقائمتين
وذلك ما اردناه اذا اتصل خطان على نقطة بخط من جنبتيه وحدثتا
[illegible]
[illegible]
ا د ه

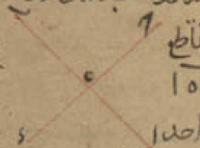




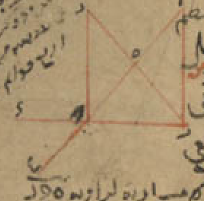
معه قائمتين او مساويتين لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا
واحدا فليتصل بخط ب على نقطة ب خطا ا ب ب ح ولتكن زاويتا ا ب د ا ب ح
معادلتين لقائمتين فنقول فخط ح ب د متصل



على الاستقامة خطا واحدا والا فلنخرج د ب ه
على الاستقامة فيكون مجموع زاويتي ه ب ا ا ب ح
المعادلتين لقائمتين مساويا لمجموع زاويتي د ب ا ا ب ح المعادلتين ايضا لهما
فيبقى بعد اسقاط زاوية ا ب ح المشتركة زاويتا ه ب ا د ب ا الصغرى
والعظمى متساويتين هذا خلف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه



الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع
خطي ا ب ح د متساويتان وذلك لان مجموع زاويتي ح ه ا ا ه د
يساوي مجموع زاويتي ا ه د د ه ب لكون كل واحد
من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ا ه د المشتركة
زاويتا ح ه ا د ه ب متساويتين وذلك ما اردناه وتبيين مع
ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوائم
اول وهذا الحكم ثابت لجميع ما يحيط بنقطة ان كانت النقطة
ولما كانت الزوايا كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة
اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ح
من مثلث ا ب ح الى د فنقول فزاوية ا ح د اعظم

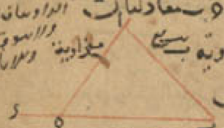


من كل واحدة من زاويتي ا ب فلننصف ا ح على ه ونصل
ب ه ونخرجه ونجعله ه ر مثل ب ه ونصل ر ح ففي
مثلثي ا ب ه ح ه ر ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي
ر ه ه ح ومتقابلتاه متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ه ح ر
وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ا ح ر فهي اعظم ايضا من زاوية ا ونخرج
ا ح الى ح ومثله نبين ان زاوية ب ح ح اعظم من زاوية ا ب ح اعظم ايضا من
زاوية ا ب ح فيتم البيان وذلك ما اردناه اولا

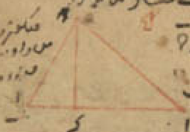
الاولى



انه ليس يمكن ان نخرج من نقطة الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين متساويتين
في جهة واحدة كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا
ب ح من مثلث ا ب ح ولنخرج ب ح الى د فزاويتا ا ح د ا ح ب معادلتان



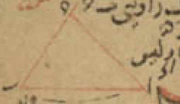
لقائمتين وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ب فاذن زاوية ب مع
ا ح ب يكون اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك
ما اردناه الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية
العظمى فليكن ضلع ا ب من مثلث ا ب ح اطول من ضلع ا ح فنقول
فزاوية ح اعظم من زاوية ب وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ح
ووصلنا ح د كانت زاوية ا د ح التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية



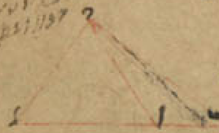
ا ح د وزاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا ح د اعظم من زاوية ا د ح
فزاوية ا ح ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك
ما اردناه نقول وان اخرجنا ا ح الى د وجعلنا ا د
مثل ا ب ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان
المذكور وبوجه اخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة ب د ونخرج ب ح



الى د ونصل ا د فزاوية ا ح ب الخارجة اعظم من زاوية ا د ح
المساوية لزاوية ا ب د الزاوية العظمى من المثلث
يوترها الضلع الاطول فلتكن زاوية ح من مثلث
ا ب ح اعظم من زاوية ب فنقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ح وذلك



لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان يساويه ويلزم تساوي زاويتي ب ح
واما ان يكون اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من ح وليس
كذلك فاذن ا ب اطول من ا ح وذلك ما اردناه كل
ضلعي مثلث فهما معا اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ا ح

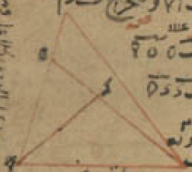


في مثلث ا ب ح اطول من ضلع ب ح فلنخرج ب ا ونجعل
ا د مثل ا ح ونصل ح د فيكون زاوية ب ح د التي هي اعظم
من زاوية ا ح د المساوية لزاوية ا د ح اعظم من زاوية د ح

فاذن د ز وتر سد اعني مجموع ب ا ا ه اطول من وتر ب ه وذلك ما اردنا
... وهذا الشكل يلقب بالحماري وبوجه اخر ينصف زاوية
ا ب ج بخط ا ز فزاوية ا ز ج الخارجة اعظم من زاوية ب ا ز اعني من زاوية
ه ا ز فـ ا ج اطول من ج ز وبمثل ذلك نبين ان ب ا اطول من ب ز و
بوجه اخر ان لم يكن مجموع ا ب ا ج اطول من ب ج فكان اما مساويا له او
اصغر منه ونفصل ب د مثل ب ا فيبقى د ج اما مساويا لـ ا ج او اطول منه
ان كان مساويا له كانت زاويتا ا ب مساويتين لزاويتي ه د ا ب ا
المعادلتين لقائمتين فكانت ب ا ه متصلا على استقامة هذا خلف



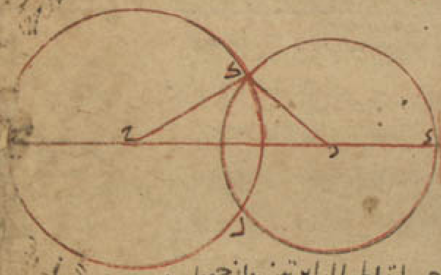
وان كان ه د اطول من ه ا كانت زاوية ه ا د اعظم من زاوية
ه د ا فجميع زاويتي ب ا ه اعظم من جميع زاويتي ب د ا ه د ا اعني
من قائمتين هذا خلف كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث والتقيا داخله
فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين فليكن
المثلث ا ب ه وقد خرج من طرفي ب ه خطا ب د ه د والتقيا على د نقول
فهما اقصر من ب ا ا ه وزاوية ب د ه اعظم من زاوية ب ا ه ولنخرج ب د



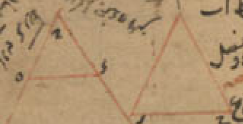
الى ه فـ ب ا ا ه اطول من ب ه ونجعل ه د مشتركا فجميع ب ا ا ه
اطول من جميع ب ه ه د فاذن ب ا ا ه اطول كثيرا من ب د د ه
ولما كان زاوية ب د ه الخارجة من مثلث د ه ه اعظم من زاوية
... وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر ان لم يكن جميع ب د د ه اقصر من
جميع ب ا ا ه كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون احد
خطي ب د د ه اقصر من نظيره من خطي ب ا ا ه او لا يكون ... فليكن
ه د اقصر من ه ا ونجعل ه ز بقدر ه د ونفصل ب ح ... على نقطة
ه و ... ب ا ا ه معا مساويين لـ ب د فيكون ... اقصر من ...
ولا نهاية ... اقصر من ...
فهو يقع ما بين ا ه ونصل ...
اطول من ... وزاوية ... اعظم من زاوية ... كان



... كان ب ج مساويا لجميع ب ا ا ج ... مساويا لـ ج ز او اطول منه فزاوية ه ز ج
مساوية لزاوية ه ج ز او اعظم منها فجميع زاوية ب ج ه اعظم من جميع زاويتي ب ج ه
... المثلث هما اعظم من قائمتين هذا خلف وان لم يكن احد خطي ب ه ه ا اقصر من
الذي يليه من خطي ا ج ا ب كان اما مساويا او اطول منه ...
... جميع زاوية ب ا ه اعظم من جميع زاويتي ب ج ا ج ا او مساويا لهما هذا
خلف فاذن جميع ... اقصر من جميع ب ا ا ج واصل ج ا الى ح فيكون
زاوية ... الخارجة اعظم من زاوية ب ا ... وكذلك زاوية ... اعظم من زاوية ...
... فجميع زاوية ب ... اعظم من جميع زاوية ب ا ج ... نريد ان نعمل مثلثا
يساوي كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها اطول من الباقي
فلتكن الخطوط ا ب ج وليكن د ه خطا محدودا من جهة د غير محدود من جهة ه ونفصل منه د ز مثل ا و ز ح مثل
ب و ح ط مثل ج ونرسم على ز ببعد ز د دائرة د ك ل وعلى ح ببعد ح ط
دائرة ط ك ل فيتقاطعان على ك ونصل ك ز ك ح فيكون مثلث ك ز ح المطلوب



لان ضلع ك ز مثل ز د المساوي لـ ا
يساوي ا وضلع ز ح يساوي ب
وضلع ح ك مثل ح ط المساوي لـ ج
وذلك ما اردناه ...
واما استلزام كون ... كل خطين
اطول من الباقي لوجوب كون ...
المثلث هكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع الدائرتين فان جميع ا ب
لو لم يكن اطول من ج لكان ز ط مساويا لـ ح ز او اطول منه وحينئذ تقع دائرة
ك ط ل خارجة عن دائرة ك د ل مماسة اياها من خارج او غير مماسة ولو لم
يكن جميع ب ج اطول من ا لكانت دائرة ك د ل مثل ذلك محيطة بدائرة ك
ط ل ولو لم يكن جميع ا ج اطول من ب لكان ز ح مساويا لجميع ز د ح ط او اطول
منهما وحينئذ لم تلتق ... الدائرتين ... ولا تتقاطع بل كانتا اما متماستين
من خارج او غير متماستين نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط زاوية





مثلث زاوية ... على نقطة آ من خط اب

مثل زاوية ه ونبين على خطي الزاوية نقطتي د ه ونصل

د ه ونعمل على اب مثلثا تساوي اضلاعه اضلاع

مثلث د ه وهو مثلث آ ب ج على ان آ ج مساو لـ ه و آ ب لـ د ه و ب ج لـ د ه فزاوية آ المعمولة

مساوية لـ ه وهي التي اردناها

لا اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره

وكانت الزاوية التي بين الاوليين اعظم من التي بين الآخرين كانت قاعدة الاوليين اطول

من قاعدة الآخرين فليكن ساقا مثلثي ا ب ج د ه ز اب مساويا

لـ د ه و ا ج لـ د ز وزاوية آ اعظم من ه فاقول

ب ج اطول من ه ز ونعمل على د من د ه زاوية

ه د ح مثل زاوية ب ا ج ونجعل د ح مثل ا ج ونصل ه ح فيكون مساويا لـ ب ج ونصل ز ح

فلتساوي د ز د ح المساويين لـ ا ج يتساوى زاويتا د ز ح د ح ز ولكن زاوية ه ز ح

التي هي اعظم من احديهما اعظم من زاوية ه ح ز التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح المؤتر

اعني ب ج اطول من ه ز وذلك ما اردناه اقول وههنا احتمالات وقوع

ان ه ح اما ان يقطع د ز او ينطبق عليه او يقع تحته وقد مر الاول

وخاص في الثاني ان ه ح اطول من ه ز واما في الثالث فنخرج

ساقي د ز د ح الى ط ك ويتساوى زاويتا

ط ز ح ك ح ز فلتساوي ... ان زاوية ه ز ح

اعظم من زاوية ه ح ز فيكون ه ح اطول

من ه ز واما شرطنا ان نعمل الزاوية على

د ه ... المنفرجة ... ضلعي د ه د ز ليسقط هذا الاختلاف لان

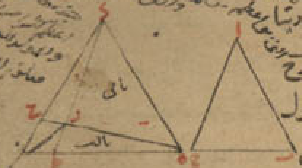
ذلك الضلع ان كان د ه كانت زاوية ... ه ... ه ج

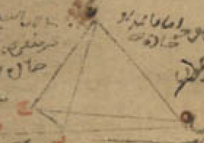
... الى ... فيكون زاوية ...

زاوية ... المتساوي الساقين

... فيكون ه ح قاطعا لـ د ز بالضرورة ... على نقطة آ من خط ا ب

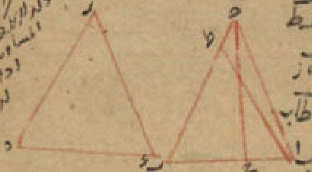
... بان المطلوب ... اذا ساوى ساقا مثلث ساقي ...











ساقي كل مثلث لنظيره وكانت قاعدة الاولين اطول

كانت زاويتها اعظم مثاله في مثلثي ا ب ج د ه ز ا ب

مساو لـ د ه و ا ج لـ د ز و ب ج اطول من ه ز فاقول

فزاوية آ اعظم من زاوية د والا فكانت اما مساوية لها ويلزم ان يكون ب ج

مساويا لـ ه ز واما اصغر منها ويلزم ان يكون ب ج اقصر من ه ز وكلاهما خلف

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نرسم على ب بعد

ه ز دائرة ح ج ونخرج ز ه ونفصل ه ط مثل ب ج

ونرسم على ه ببعد ه ط دائرة ط ح وتتقاطع الدائرتان

على ح ونتم مثلث ... ونصل ... ه ح ... ما اضلاع

مثلث ه ز ح مساوية لاضلاع مثلث ... كل

لنظيره فزاوية ه ز ح اعني زاوية آ اعظم من زاوية د ه ز

اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث آخر كل لنظيره والنظير لنظيره تساوت

الزاويتان والضلعان الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث وليكن التساوي

في مثلثي ا ب ج د ه ز لزاويتي آ د ... ه و لضلعي ... الذين بين الزاويتين

او لضلعي ... الموترين لزاويتين متساويتين فاما ان كان

لضلعي آ ب ... اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا ثبت

الحكم لكون الضلعين والزاوية التي بينهما متساوية للضلعين والزاوية التي بينهما في المثلثين

وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ...

مثل ... ووصلنا ... صار مثلثا ... مثلثين

متساويين ... ويكون زاوية ... مساوية لزاوية ... وكانت زاوية ... ا ب

مساوية لزاوية ... فزاويتا ... المجموع متساويتان

... التساوي لضلعي ... اما ان يتساويا او يتفاوتا فان

تساويا ثبت الحكم وان لزم الخلف لانا اذا جعلنا ... مثل ... ووصلنا ...

صار مثلثا ... متساويين ويكون زاوية ... مساوية

لزاوية

ذكره وكانت زاوية ه آب مساوية لزاوية زده فزاويتا ح ب ه آب الداخلة

والخارجة متساويتان وكذلك ان كان العادي للصلعين الخاصين بالدل

الحكم باب وذلك ما اردناه اولا وايضا نطبق آ على ده وكان

العادي لهما انطبق كل واحد من آ ب ه على نظيره لتساوي الزوايا

فانطبقت على ده وساق المثلثان وان كان التساوي لب ه ده فاذا

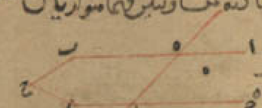
طبقنا على ه ب على ه د انطبقت ه على د وامتنع ان لا ينطبق ده على ابهما

لو انطبقت على غيرها مثلا على ح صارت زاويتا ح ب ه آب الخارجة والداخلة

متساويتين وعند انطباق ده على ينطبق المثلثان كل خطين وقع

عليهما خط وكانت المتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان

فليكن الخطان آب جد والواقع عليهما هز



والمتبادلتان المتساويتان زاويتا آه ز ز ه

وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح

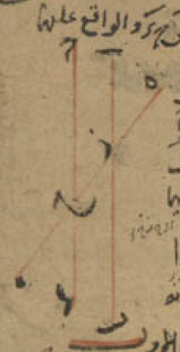
فكانت زاوية آه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية للداخلة ه ز د هذا خلف

فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه كل خطين وقع عليهما خط

وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان

في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان آب جد والواقع عليهما

ه ح والخارجة والداخلة المتبادلتان ه ز ب و ز ح د



ان تكون زاوية ه ز ب مساوية لكل واحدة من زاويتي آ ز ح

ز ح د المتبادلتين يقتضي تساويهما وايضا كون زاويتي ب ز ح

ز ح د مع كل واحدة منهما معادلة لقائمتين يقتضي ايضا تساويهما

فثبت توازي الخطين وذلك ما اردناه اقول وهذا

موضع بيان القضية التي صادر بها اقليدس ووعدت بيانه

في صدر الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال وهي هذه الاول

اقصر الخطوط الخارجة من نقطة معروضة الى خط غير محدود

وهو المسمى بعدها عنه هو الذي يكون عمودا عليه ما لم تكن النقطة او الخط

ب ج



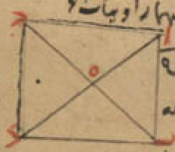
ب ج والعمود الخارج منها اليه آب وذلك لانا اذا اخرجنا منها خطا اخر كآ ه

كانت زاوية آه ب الحادثة اصغر من زاوية آب ه القائمة فيكون آب اقصر

من آه وكذلك في غيره الثاني اذا قام عمودان متساويان على خط

ووصل بين طرفيهما خط اخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما متساويتين مثلا

قام عمودا آب ج د المتساويان على ب د ووصل آ ج فحدثت بينهما زاويتا آ ج



ج آ اقول فهما متساويتان ونصل آ د ب ج فيتقاطعان على ه

فيكون في مثلثي آ ب د ج د ب ضلعا آ ب ب د وزاوية آ ب د القائمة

مساوية لضلعي ج د د ب وزاوية ج د ب القائمة كل لنظيره وتبقى

ذلك تساوي باقي الزوايا والاضلاع النظائر فتساوي زاويتي آ د ب ج ب د

فيكون ب ه ه د متساويين ويبقى آ ه ه ج متساويين فيكون زاويتا آ ج ه

ه آ ج متساويتين وكانت زاويتا آ ب ه ج د ه متساويتين فيكون جميع زاوية ب آ ج

مساوية لجميع زاوية د ج آ الثالث اذا قام عمودان متساويان

على خط ووصل طرفيهما بخط كانت الزاويتان الحادثتان بينهما قائمتين

وليكن عمودا آب ج د على خط ب د ونصل آ ج فاقول ان زاويتي

ب آ ج د ج آ المتساويتين قائمتان والا فاما منفرجتان او حادتين

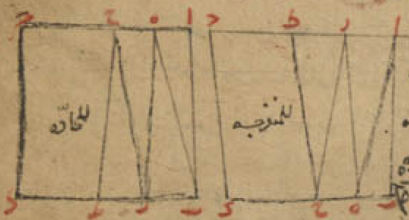
فلتكونا اولا منفرجتين ونخرج من ج عمود ج ه على خط آ ج فيقع لا محالة فيما بين

خطي آب ج د ويكون زاوية آه ج الخارجة من مثلث ج ه ... اعظم من زاوية ج

القائمة فيكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ز على خط ج د فيقع فيما

بين خطي آب ج د ويكون زاوية ه ز ج ايضا منفرجة ثم نخرج من ز عمود ز ح على

آ ب ومن ح عمود ح ط على ج د وهكذا الى غير النهاية فيكون الاعمدة الخارجة



من نقط آ ب الى خط ج د على خط ب د

اعني اعمدة آ ب ز ه ز ح ط متزايدة الاول

على الولاء واقصرها عمود آ ب لانه يوتر زاوية

آ ب الحادة فيوافق من آ ه الموتر للقائمة

واه الموتر لزاوية آ ه ... الحادة اقصر من ...

وكذلك د ه من طح وعلى هذا الترتيب وبطريق ذلك ان ايجاد النقط التي هي
مخارج الاعمدة الخارجة من خط ا ه على خطي ب ز عن خط ب د متساوية الاطوال
في جهة ه فاذن خط ا ه موضوع على التباعد عن خط ب د في جهة ه وعلى التقارب
في جهة ا ولكن زاوية ا ه د ايضا منفرجة فيتبين بمثل هذا التدبير ان خط ا ه
بعينه موضوع على التباعد عن خط ب د بعينه في جهة ا التي كان فيها بعينه
موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب معا من خط واحد
في جهة واحدة من غير تلاق هذا خلف ثم لتكونا حادتين ونتمم الاعمدة
المتوالية الا انا نبتدي باخراج العمود من نقطة ب على ا ه فيقع بينهما من خطي
ا ب ه د لكون زاوية ا حادة اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة
وهكذا الى ان نخرج اعمدة ا ت ه ح ط المتناقصة الاطوال على الولاء فيتبين بمثل ما مر
ان خط ا ه موضوع على التقارب من خط ب د في جهة ه وعلى التباعد عنه في جهة ا ويتبين
باستيناف العمل والتدبير انه موضوع على التباعد عنه في الجهة التي كان موضوعا
فيها على التقارب منه بعينه هذا خلف فاذن ثبت ان زاويتي ب ا ه د ه ا
قائمتان

الرابع



كل ضلعين متقابلين من سطح
ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا متساويان كضلعي ا ب ه د من
سطح ا ب ه د القائم الزوايا والا فليكن ه د اطول ونفصل
ه ز مثل ا ب ونصل ا ز فيكون زاويتا ب ا ز ه ز ا قائمتين
لحدوثهما بين عمودي ا ب ز ه المتساويين القائمين على ب ه
وقد كانت زاويتا ا ه ز ا قائمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف
فاذن الحكم ثابت

الخامس

كل خط يقع على عمودين قائمين على خط فانه يصير
المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة
معادلتين لقائمتين مثلا وقع ا ب على عمودي ه د ز ه القائمين على د ز وقطعهما
على ح ط فاقول ان متبادلتي ح ط ه ط ح متساويتان



وكذلك خارجة ا ح ه وداخلة ا ط ه وان داخلتي ه ح ط ه ط ح
معا معادلتان لقائمتين وذلك لان ط ح ان كان مساويا

الدولي

فساما لي ح كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوائم فثبت الحكم وان
فليكن ح د اطول ونفصل د ك مثل ك ط ونصل ك ط فيصل ط ك ايضا مثل ك ح
وضلع ك د يكون سطح ح ك ط د قائم الزوايا ويكون في مثلثي ح ك ط ح ط د
ضلعا ك ك ط وزاوية ك مساوية لضلعي ط ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا
ك ح ط ح ط ك النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ويكون زاوية ط ح
مساوية لزاوية ا ح ه فيكون زاويتا ا ح ه ح ط ه متساويتين وهما الخارجة
والداخلة ويكون زاوية ه ح ط مع زاوية ا ح ه معادلة لقائمتين هي مع زاوية
ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهناك استبان
كل خط يقع عمودا على احد خطين العمودين فهو عمود على الاخر

السادس

اذا تقاطع خطان على محدودين على غير قائمة وقام
على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الاخر



في جهة الحادة فليتقاطع ا ب ه د على ه وكلتا
زاويتي ا ه د التي تلي الحادة وجارتها التي
تلي ب منفرجة ولنقم على ه ك عمود د ح فاقول
انه ان اخرج قاطع ا ب في جهة ا فليقطعن على
ا ه نقطة ط ونخرج عمود ط ك على د ز
ولا يخلو اما ان يقع فيما بين نقطتي ز ه او على نقطة د منطبقا على ح ز
فيما وخارجا عن ه ز فان وقع فيما بين ه د فلنفرض خطا نا خصه امثال
له ك على الولاء يزيد جميعها على ه ز وهي ق ص ص ش ش ت
ت ك ونفصل من ا امثال له ط بتلك العدة وهي ه ط ط س س ع
ع ف ونخرج من نقط س ع ف اعمدة س ل ع م ف ن على د ز ومن
ط عمود ط ي على س ل فيكون مثلثا ه ط ك ط ي س زاويتا ه ط ك
ط س ي الداخلة والخارجة متساويتين وكذلك زاويتا ه ك ط ط ي س
القائمتان وضلعا ه ط ط س فيكون ي ط المساوي لـ ك ل لكونهما متقابلين
في سطح ط ي ل ك القائم الزوايا مساويا له ك وبمثل ذلك يتبين ان

كل واحد من ... انها ساوية لجميع اقسام ه ك مساوية

لاقسام ف ث وتلك العدة ه ك ف ث متساويان وق ث الطول

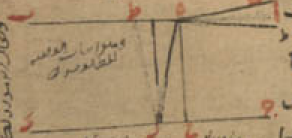
... الموازنة ر فعمود ف ك تد وقع خارجا بين نقطتي ر ه

وصار ح ر داخل مثلث ... فاذن اذا اخرج عمود ح ر الموازي لعمود

الى ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة في جهة ح وهي التي تلي الحادة واما ان وقع

عمود ط ك على نقطة ر منطبقا على عمود ح ر او خارجا بين ر ه كان

ثبوت الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت



السابع كل خطين وقع

عليهما خط وكانت الداخلتان

في جهة اصغر من قائمتين فانهما اذا اخرجا

في تلك الجهة تلاقيا فليكن اب ه د خطين وقع عليهما ه ر وكانت الداخلتان

اه ر ده ر معا اصغر من قائمتين اقول فانهما يلتقيان في جهة اه ان

اخرجا وذلك لانه اما ان تكون احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة

او لا يكون بل يكونان حادتين فان كانت احديهما قائمة كانت الاخرى حادة

ولنفرضها في جهة الحادة كما مر وان كانت احديهما منفرجة ولكن زاوية

اه ر فلنخرج من نقطة ح عمود ح ط على اب ومن ر عمود ر ط ايضا على اب فيكون لوقوع

ه ر على عمودي ح ط ر ط متبادلتان ه ر ط متساويتين ولما كانت

زاويتا اه ر ه ر د معا اصغر من قائمتين وكانت زاوية اه ح قائمة بقي

جميع زاويتي ح ه ر ه ر ح معا اعني زاويتي ه ر ط ه ر ح بل زاوية

ط ر ح اقل من قائمة وكانت زاوية ا ط ر قائمة فاذن الخطان يلتقيان

في جهتي ا ح وان كانتا حادتين فلنخرج من ح عمود ح ط على ه د ومن

ر عمود ر ط ايضا على ه د واذا القينا زاويتي ه ر ه ر ح معا اعني

زاويتي ه ر ه ر ط معا المساويتين لزاوية ه ر ط القائمة من

زاويتي اه ر ده ر بقيت زاوية اه ح اصغر من قائمة وكانت

ه ح ه قائمة فاذن هما يلتقيان في جهة ا ح ولهذا الاخير وجه اخر

٦ من السبع

وهو ان نخرج من ه عمود ه ك على خط ه ر فيكون زاوية ك ه ر قائمة

وزاوية ه ر ح حادة فيلتقي خطا ه ك ر ح ونلاقي ه ا ر ح لا محالة

ان اخرج في جهة ه ولبيان هذه القضية وجه اخر يتم بثمانية اشكال

خمسة منها هي هذه التي مرت من الاول الى الخامس وثلثة هذه

السادس كل زاوية حادة فصل من احد ضلعيها خطوط

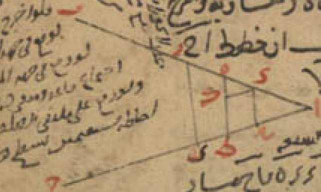
متساوية على الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الاخر فالخطوط

التي تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فليكن

الزاوية ب ا ح ونفصل من اب خطوط ا د د ه ه ر متساوية ونخرج

من د ه ر اعمدة د ح ه ط ر ك على خط ا ح اقول ان خطوط ا ح

ح ط ط ك المفصولة بها ايضا متساوية فلنعمل على ح



ا ح زاوية ... مساوية ... الكبير

زاويتا ... الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا ... متساويان

لذلك وزاوية ... القائمة لزاوية ... فيكون سطح ... تام

الزوايا ... ذلك تبين ان ... ايضا

السابع كل زاوية فرضت نقطة فيما بين

خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم من تلك النقطة

فلنفرض نقطة د بين خطي اب ا ح المحيطين بزاوية ب ا ح ونديرو

على مركز ب وبعد ب د قوس ه د ر المارة بنقطة د ونصل وتر

ه ر وننصف زاوية ه ب ر بخط ب ح الحادتين فيكون في مثلثي

ه ب ح ر ب ح ضلعا ه ب ب ح ورا ر ب ب ح متساوية لضلعي

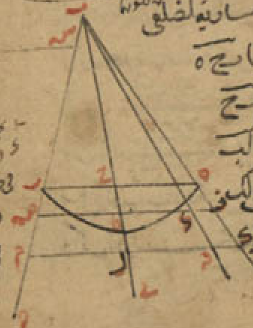
ر ب ب ح وزاوية ه ب ح ر ب ح فيكون زاويتا ب ح ه

ب ح ر متساويتين بل قائمتين ونخرج ب ح

الى ان تقطع قوس ه د ر على ط ونأخذ ك ب

ح اضعافا يزيد مجموعها على ب ط ولكن ذلك

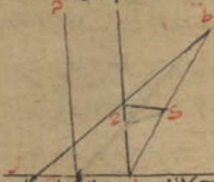
الاضعاف قطع ب س ونفصل من ضلع خطي



ب ا امثالا لبـ ه ويكون عدتها عدة تلك الاضعاف وهي
ب ه ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي ه ك اعمدة
ه ح ك ل على ب ح فينفصل منه ب ح ل مثلا وبين ان يكون
مجموعها المساوي لح س ط فيكون موقع عمود ك ل على ب
ح وهو نقطة ل خارجا عن ب ط ونصل بين ب د ب م مثل
ر ك ونصل م ل فيكون في مثلثي ب ك ل ب م ل ضلعا ك ب
ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي م ب ب ل وزاوية م ب
فيتساوي زاويتا ب ل ك ب ل م و ب ل ك قائمة فـ ب ل م قائمة
فـ ك ل م خط مستقيم ونصل ب ك ونخرجه الى ق م ونعمل على
نقطة ى من خط ف ى زاوية ف ى ق مثل زاوية ى ف ل فيكون
خطا ف ى ك م متوازيين لتساوي متبادلتيهما ونخرج
ف ى حتى نخرج من مثلث ب ك م على نقطتي ف ص فيكون
خط ف ى ص هو الموصول من ضلعي ا ب ب ه المار بنقطة ى

الثامن

وهو اثبات القضية وليكن الخطان

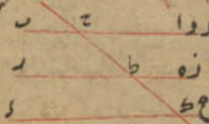


ا ب ه د والواقع عليهما ب ك والداخلتان
اللتان اصغر من قائمتين هما ا ى ه ى ب
ولنخرج ب ى في الجهتين الى ه ح ونفصل
من ب ا ب ح مثل ب د ونعمل زاوية ا ب ى مع
زاوية ى ب ا صغر من قائمتين ى م ح زاوية ا ب ه كقائمتين يبقى زاوية
ا ب ه اعظم من ى ى ب فنعمل على ب من ب ح زاوية ب ط مثل
زاوية ى ى ب ونصل بين خطي ط ب ب ر كالمحيطين بزاوية ب ح ط
ط ح ما زال ينقطع ح راوية ط ح ب الخارجة من مثلث ب ح اعظم
من زاويتي ب ى ونعمل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك
مثل زاوية ا ب ى ونخرج ح ك الى ان يلقى ب ط على ك واذا تقدم
ذلك اقول فخطا ا ب ه ى متلاقيان لانا لو توهمنا تطبيق

تطبيق ب ى على ب ح المساوي له انطبق ى ه على ب ك لتساوي
زاويتي ح ب ك ب ى ه و ب ا على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك
ى ب ا فيتلاقيان ضرورة على نقطة ك وذلك ما وعدت بيانه
ونعود الى الكتاب **كط** اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبا
دلتان من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها
الداخلة والداخلتان من جهة معادلتان لقائمتين فليقع على
خطي ا ب ه د خط ه ر ح فنقول زاويتا ا ح ى ح ر المتبادلتان
متساويتان والا فليكن ا ح ى اعظم ونجعل زاوية ب ح ى مشتركة
فيكون جميع زاويتي ا ح ى ب ح ى المعادلتين لقائمتين اعظم من



جميع زاويتي ى ح ر ب ح ى ما ب
ح ى لو وقع ه ح عليهما وكون
داخلتي ب ح ى ح ى ر اصغر من قائمتين يلتقيان في جهة ب ر
وايضا فزاوية ى ب الخارجة تساوي زاوية ه ح ر الداخلة لان الخارجة
تساوي ا ح ى المقابلة لها وايضا زاويتا ب ح ى ح ى ر الداخلتان
معادلتان لقائمتين لان زاويتي ب ح ى ا ح ى كذلك وزاويتا
ى ح ر ا ح ى متساويتان وذلك ما اردناه **ل** الخطوط الموازية
لخط متوازية مثلا كا ب ه د الموازيان له ر ز ا



وليقع عليها خط ح ط ك فلتوازي ا ب ه ز ه
يكون متبادلتا ا ح ط ر ط ح متساويتين ح ك
ولتوازي ه د ه ر يكون داخلة ى ك ح وخارجة ر ط ح متساويتين
فاذن متبادلتا ا ح ك ى ك ح متساويتان ولتساويهما خطا
ا ب ه د متوازيان وذلك ما اردناه **لا** نريد ان نخرج
من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض مثلا من نقطة الخط ب ح



فلنعين عليه ى ونصل ا ى ونعمل على ا ه
من ا ى زاوية ى ا ه مثل زاوية ا ى ح ونخرج

اه الى ر نه موازلب ه لتساوى للمبادلتين وذلك ما اردناه

لب كل مثلث خرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة مساوية لمقابليها الداخلتين وزوايا المثلث مساوية لقائمتين فليكن المثلث ا ب ه والضلع المخرج ب ه الى د ونخرج من ه ه ز موازيا لـ ا ب فزاوية ا ه ز مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين وزاوية ز ه د مساوية لزاوية ب لكونها خارجة وداخلة فاذن جميع زاوية ا ه د الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين ونجعل زاوية ا ه ب مشتركة فزاويتا ا ه د ا ه ب مساويتان لقائمتين فاذن المثلث الداخلة كذلك وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا ه ز موازيا لـ ا ب بدل ه ه كانت زاوية ز ا ب مساوية لمبادلتها



اعني زاوية ب وزاوية ز ا ه مساوية لمبادلتها اعني زاوية ا ه ب فاذن زاوية ا ه د مساوية لزاويتي ا ب

لج الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن ا ب د ه متساويان متوازيان متصل بين طرفيهما ا د ب ه فهما متساويان متوازيان ولنصل ب د ففي مثلثي ا ب د ب د ه ضلعا ا ب ب د مساويان لضلعي د ه ب د ومتبادلتا ا ب د ب د ه متساويتان فا د مساو لـ ب ه وايضا متبادلتا ا د ب د ب ه متساويتان فا د مواز لـ ب ه وذلك ما اردناه اقول ووجه اخر نخرج ا د ايضا متقاطعا لـ ب ه على ه فيكون في مثلثي ا ه ب ه د ه ومتبادلتي ا ه ب ه د ه ضلعي ا ب ه د ضلعا ا ه د ه متساويتين وكذلك ضلعا ب ه ه د فتساويا في مثلثي ا ه ب ه د ه وتساوي زاويتي ا ه ب ه د بينهما يكون ا د مساويا لـ ب ه وزاويتا ا د ه ب ه المتبادلتان متساويتين فا د ايضا يكون موازيا لـ ب ه



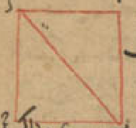
لد الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية

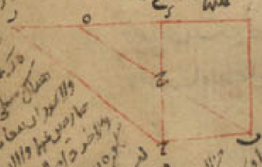
متوازية الاضلاع متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة واقطار تلك السطوح ينصفها فليكن السطح ا ب ه د والقطر ب ه ففي مثلثي د ا ب ب ه د لتساوي متبادلتي ا د ب ه ب د ومتبادلتي ا ب د ب د ه واشتراك ب د يكون ضلعا ا د ه ب متساويين وكذلك ضلعا ا ب ه د وزاويتا ا ه وجميع زاويتي ا ه د ب ا والمثلثان باسرهما فالسطح ينصف ب د وذلك ما اردناه اقول وايضا ان لم يكن ا ب مساويا لـ ه د فليكن ب ز مساويا له ونصل ا ز فيكون مساويا موازيا لـ ب ه المواز لـ ا د فيكون ا ه ا د المتقاطعان متوازيين هذا خلف وبمثل ذلك نبين تساوي ا د ب ه واما الزوايا فان لم تكن زاوية ب ا د مساوية لزاوية ب ه د فليكن زاوية ب ا ه مساوية لها ونصل ا ه فلتساوي متبادلتي ب ا ه ه ا د تبقى زاوية ه ا د مساوية لزاوية ا د ب وكانت زاوية ه ا د مساوية لها هذا خلف وبمثل ذلك نبين تساوي



زاويتي ب د ه ه ب د فثبت تساويهما وتساوي الاضلاع تساوي مثلثي ا د ه ا ب ه وتبين من ذلك ان القطر ينصف كما ان السطح يخرج عن زاويته غير قطر

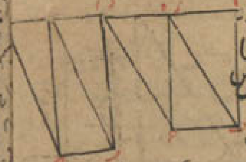
له كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا السطح ا ب ه د ه ز ب ه الكائنين على قاعدة ب ه بين موازيي ب ه ا ز وذلك لان ا د ه ز المساويين لـ ب ه متساويان وان جعل د ه مشتركا صار مثلثا ه ا ب ز د ه متساويين وكذلك ضلعا ا ب د ه وزاويتا ب ا ه ه د ز الداخلة والخارجة فيكون المثلثان متساويين ويصيران بعد اسقاط سطح د ح ه وزيادة سطح ح ب ه المشترك ايضا متساويين فهما السطحان وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف



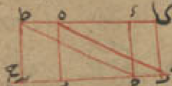




وقوع ... أن نقطة ه تقع اما خارجة عن اد
ويتقاطع ب ه و ه د على ح كما هو واما
منطبقة على د او فيما بين ا د وما يقع في الاخير
المشترك واحد ناقص هو مثلث او منحرف
والبيان واضح



لو كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في جهة واحدة
على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كسطحي اب ح د ه ز ح ط الكائنين على قاعدتي
ب ح ز ح المتساويتين وفيما بين متوازيي ب ح ا ط



وذلك لانا نصل ب ه ح ط فيكونان متساويين متوازيين لكون خطي ب ح ه ط
كذلك ويكون كل واحد من السطحين مساويا لسطح ه ب ح ط المتوازي الاضلاع
الكائن معه على قاعدة واحدة بين متوازيين بعينهما فاذن السطحان متساويان
وذلك ما اردناه لز كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة
واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي اب ح
د ب ح على قاعدة ب ح بين متوازيي ب ح ا د ولنخرج ب ه موازيا
لـ اح و ح ز موازيا لـ ب د الى ان يلتقيا اذا اخرج في جهتيه على ه ز فيصير
ه ب ح ا د ب ح ز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ح فيما بين متوازيي
ب ح ه ز فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني
المثلثين وذلك ما اردناه لح كل



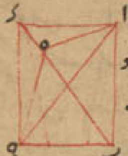
مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين
فيما بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي اب ح د ه ز
على قاعدتي ب ح ه ز المتساويتين وبين متوازيي ب ز ا د ولنخرج ب ح موازيا
لـ اح و ز ط موازيا لـ ه د الى ان يلتقيا اذا اخرج من جهتيه على ح ط فيصير ح ب
ح ا د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين فيما بين
متوازيي ب ز ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك
ما اردناه لط كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين
خطين



الاول



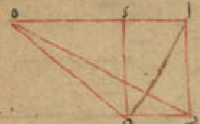
خطين متوازيين مثلا كمثلثي اب ح د ب ح على قاعدة
ب ح ونصل اد فهو مواز لـ ب ح والا فليكن اه موازيا
له وليلق ب د على ه ونصل ه ح فمثلث ه ب ح مساو
لمثلث اب ح المساوي لمثلث د ب ح ويلزم تساوي
الجزء والكل هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه



اقول وان وقع ه خارجا عن ب د كان البيان كما مر م كل
مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين من خط
بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي اب ح د ه ز
الكائنين على قاعدتي ب ح ه ز المتساويتين من خط ب ز ونصل
اد فهو مواز لـ ب ز والا فليكن اح موازيا له وليلق ه د على ح ونصل
ح ز فيكون مثلثا ح ه ز د ه ز الجزء والكل متساويين

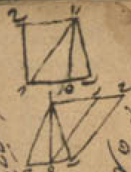


لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث اب ح هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ما كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة
واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح
اب ح د ومثلث ه ب ح الكائنين على قاعدة ب ح وبين متوازيي
ب ح ا ه ولنصل اح فسطح اب ح د ضعف مثلث اب ح
المساوي لمثلث ه ب ح وذلك ما اردناه اقول وكذلك
ان كانا على قاعدتين متساويتين

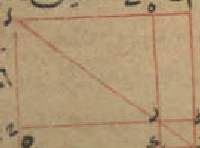


مب نريد ان نعمل سطحا متوازي
الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا
ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن المثلث اب ح والزاوية
د فننصف ب ح على ه ونصل اه ونعمل على ه من ه ح زاوية
ح ه ز كـ د ونخرج من ا ح موازيا لـ ه ح فيلقى ه ز
لخروجهما عن اه على اقل من قائمتين ونخرج من [illegible]

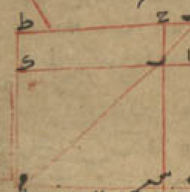




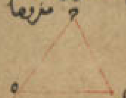
معاً زيادة د الى ان يلقى اح على ح بحدث سطح ره ح المتوازي الاضلاع
وهو مساو لضعف مثلث اه ح اعني لمثلث ا ب ح المفروض وزاويته اعني زاوية
ره ح مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه اقول وههنا اختلاف وقع
لان ه داما ان ينطبق على ا او يقع في احدى جهتيه مج المتممان
من كل سطح متوازي الاضلاع يقعان في سطحين مثلها عن جنبتي قطر
ملاقيين على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح في زاويتين فهما
متساويان مثل السطحين ا ط ره زك ح ط



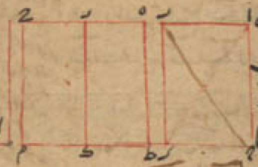
الواقعين في سطح ا ب د ح عن جنبتي قطر
ب د الملاقيين على ز من القطر المشاركين
السطح ا ب د ح بزاويتي ا ط ح جهة وذلك لان سطح ا ب د ح متوازي الاضلاع
وسطحي ط ب ك ر ه ح ح ايضا متوازي الاضلاع فاذا نقص السطوح
الثلثة اعني مثلثي ا ب ح ك مثلثي ب ح ر ح د من مثلث ب ح د بقي المتممان
متساويين وذلك ما اردناه مد نريد ان نعمل على خط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية
مفروضة وليكن الخط ا ب والمثلث ح د ه والزاوية ر فنعمل سطح ح ك ط
مساويا للمثلث وزاوية ب منه مساوية لزاوية ر على ان يكون ا ب ك
خطا واحدا ونتمم سطح ل ا ح المتوازي الاضلاع ونصل قطر ل ب ونخرجه
ونخرج ط ح الى ان يلتقيا على م لخروجهما عن ل ط على اقل من قائمتين ونخرج
م ن موازيا لـ ك ا ونخرج ل ا ح ب الى ان يلقياه على ن س وذلك لخروج
كل واحد منهما عن م ن على اقل من قائمتين



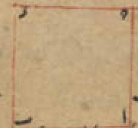
اعني على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ل ا ل ا ب
من مثلث ا ل ب فيكون سطح ب ن المعمول
على ا ب مساويا لسطح ب ط اعني لمثلث ح د ه و
زاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ب ك مساوية لزاوية ر وذلك ما اردناه
مه نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي سطحا
مفروضا



الاولى



مفروضا مستقيم الاضلاع ويساوي احدى زواياه زاوية
مفروضة وليكن الخط ه ط والسطح المفروض
ا ب ح د والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثي ا ب ح
ب ح د ونعمل على ه ط سطح ره ط ك مساويا
لمثلث ا ب ح وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وعلى ر ك المساوي
له ط سطح ر ك م مساويا لمثلث ب ح د وزاوية ر ك منه مساوية
لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون مجموع زاوية ه ر ك معادلتين لقائمتين ويتصل
ه ح خطا مستقيما وكذلك ط م فيكون ه م المتوازي الاضلاع معمولا على
ه ط مساويا للسطح ا ب ح د وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وذلك
ما اردناه اقول وهذا الشكل ليس في نسخة الحجاج مو
نريد ان نعمل على خط مفروض مربعا مثلا على خط ا ب فنخرج من نقطة



ا عمود ا ح ونجعله مساويا لـ ا ب ومن ب خط ب د
موازيا لـ ا ح ومن ح خط ح د موازيا لـ ا ب الى ان
يلتقيا على د لخروجهما على خط ب ح على اقل من
قائمتين فيكون سطح ا د المتوازي الاضلاع متساوي الضلعين
ضلعي ا ب ا ح المتساويين لمقابليهما قائم الزوايا لكون زاوية ا قائمة وزاوية
ب اعني مع ا من قائمتين ايضا قائمة والباقيين مساويين لهما فاذن
سطح ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه مز كل مثلث
قائم الزاوية فان مربع وتر زاويته القائمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا في
مثلث ا ب ح مربع ب ح وتر زاوية ا القائمة مساو لمربعي ب ا ا ح
وليعمل المربعات وهي ب ره ح د ا ط ا ك ح فيتصل ر ا ح خطا واحدا



لكون زاويتي ب ا ر ب ا ح قائمتين وكذلك ب ا ط
ونخرج من ا ا ل موازيا لـ ب د فيقع داخل المثلث
لان زاوية د ب ا اكبر من قائمة فيكون زاوية ب ا ل
اقل من زاوية ا ح القائمة ويقطع ب ح على م

على ده ونتمم مربع ب ه الى سطحي ب ل ك ه ونصل ح ه اى فلان فى مثلثى ح د ب

ب ا ضلعي ح ب ب ه وزاويتا ح ب ه مساويه لضلعي ا ب ب د وزاويه ا ب د

فيكون المثلثان متساويين ومثلث ح ه ب يساوى نصف مربع د ب

لكونهما على قاعده ح ب بين متوازيي ح ب ر ه وكذلك مثلث ب ا د يساوى

نصف سطح ب ل لكونهما على قاعده ب د بين متوازيي ب د ا ل فمربع

ز ب يساوى سطح ب ل لتساوى نصفيهما ومثل ذلك يبين ان مربع

ط ه يساوى سطح ه ل فاذن مربع ب ه يساوى مربعى ب ا ا ه وذلك

ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالعروس ويمكن ان

يختلف وقوع المربعات الثلثه بحسب جهات اضلاع المثلث ويحصر ذلك

فى ثمانيه اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين فى الاثنين فى الاثنين

ثمانيه ويختلف البيان بحسب الاختلاف ويكثر البراهين وايضا ربما

لم يخرج خط ا ل الموازى وربما يخرج مربعا الضلعين عليهما او يحدث

امثال المربع مربع مجموعهما او فضل احدهما على الاخر وانا اشير الى اكثر ذلك

وان كان موديا الى تطويل فاقول اذا اردنا ان يكون مربع احد ضلعى

القائمه فى الجهه الاخرى من الضلع اعنى يكون منطبقا على المثلث وليكن المثلث

ومربع وتر القائمه وخط ا ل الموازى بحاله المنطبق مربع ا ب د ه

ب د ف ا اما ان يساوى ه ا او يكون اطول منه او اقصر ومع ذلك

اما منطبقه على ه ا او خارجه عن ا ه او عليه ونصل د ح فلان زاويتى ا ب ح

د ب ه قائمتان وزاويه ه ب ح مشترك تبقى زاويتا ا ب ح د ب ه متساويتين

ويكون فى مثلثى ب ا ح د ب ه ضلعا ا ب ب ه وزاويه ا ب ه مساويه



لضلعى ح ب ب د وزاويه ح ب د على النساوى فيكون زاويه ب ح د كزاويه ب ا ه

قائمه وخط ح ر خطا واحدا موازيا لـ ا ب قاطعا ا ل على ط ولما كانت زاويه

زاويه ثم ا د مساويه لزاويه د ب ا اذ كل واحد منهما تمام زاويه ب ا ه

من قائمه وكانت زاويتا ا ر ح قائمه فمثلثا ط ك ب لكونهما تقطع بعضهما وتتصل

ر ط ح خطان ساوى ا ب ا ه ليكون زاويه ط ا ه اعنى زاويه ه ب ا نصف

قائمه او غيرها على خط د ح ان كان ا ب اطول ليكون الزاويه المذكوره ا

من نصف قائمه وخارجا عنه ان كان ا ب اقصر ليكون الزاويه اعظم وعلى

التقديرات مربع ب ا ر ح وسطح ب ا ط ر الكائنان على قاعده ا ب وبين

متوازيى ا ب ر ح متساويان وكذلك سطحا ب ا ط د ب ه لكونهما لذلك

على قاعده ب ه وبين متوازيى ب ه ا ل فمربع ا ر ح يساوى سطح

ب ه ل د ومثل ما مر تبين ان مربع ضلع ا ه ايضا يساوى سطح

د ل منطبقا كان على المثلث او غير منطبق فتبين البرهان على تقدير

اربع اختلافات من الثمانيه بقى اربعه ينطبق مربع وتر القائمه فيها

على المثلث فلنرسمه كذلك وليكن الخط الموازى بحاله قاطعا ا ب ه على ح

ولنرده على ل وليقصد اولا كون مربع خط ا ب غير منطبق على المثلث فنخرج

ه ا الى ان يخرج عن المربع ويقع اما على نقطه ر وذلك عند تساوى

ضلعى ا ب ا ه ليكون ضلعا ا ر ا ب اما متساويين وزاويه ا ر ب اعنى

زاويه ا ه ب نصف قائمه او على نقطه غيرها كنقطه ك اما من خط ر ه

وذلك عند كون ا ب اطول من ا ه ليكون ضلع ك ه اقصر من ح ه و

ح ك اعنى زاويه ا ب ه اصغر من نصف قائمه واما من خط ر ب

وذلك عند كون ا ب اقصر من ا ه ليكون ضلع ك ب اقصر من ضلع ه ر و

ك ب اعنى زاويه ا ه ب اصغر من نصف قائمه وعلى التقديرات نخرج

عمود ر ح على ا ب ومن ب عمود د ح على ب ح ونخرج ا ك الى ان يلقى

ب ح على ر وذلك لانا لو توهمنا خطا نصل بين ح ا حاط معهما فى جهه ر

بما هو اقل من قائمتين فيكون سطح ا ب ر ح متوازى الاضلاع تام الزوايا وان فى

مثلثى ر ح ب ا ب ه ضلعى ر ب ب ح وزاويه ر ح ب القائمه وزاويه ر ب ح

مساويه لضلع ب ه وزاويه ب ا ه القائمه وزاويه ه ب ا لكون ضلعا ا ب ب ح

الاولى

هذا اذا فصلنا مربع وتر القائمة بالخط الموازي الى ما يساوي المربعين

لما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القائمة منطبقا على المثلث او خارجا عنه

ضلعي المثلث كما احتجنا الى ان نخرج عن المربع على ط ثان وتقع ط على كل

ضلعا اب اه متساويين ان وقعت على احد ضلعي د ب زه كانا

مختلفين ولنخرج من عمود د ر عليه ونخرجه في الجهتين ومن نقطتي ه

عمودي ح ه ك عليه ومن ه على ر عمود ه ل ضم على او مضلع ك

اب ح ط ان يساوي الضلعان وعلى غيرها ان اختلف ففي مثلثا ت اب ح

ح ر د ك ه له لم الاربعة اضلاع ب ه ر ك ه ه متساوية وزد

اح ك ل قوائم والزوايا الباقية المتناظرة متساوية مثلا زاويتا ب ه

ح ب ر لكون كل واحد منهما تمام زاوية اب ك من قائمة فالمثلثات واضلاعها

النظائر متساوية وسطح اح مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي اب

اح وهو مربع ضلع اب وسطح ل ك ايضا مربع لتوازي اضلاعه وتساوي المربع

ضلعي ه ك ه ل وهو مساو لمربع اح لتساوي ه ل اح فاقول

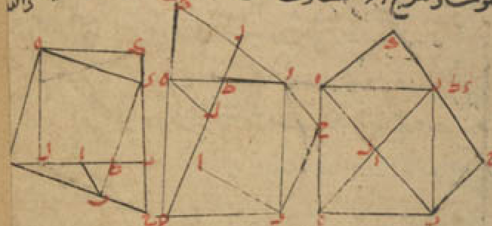
انهما متساويان

مربع ب ه ود ك

لان ضلعي ح ر ب

ر ك ه معا متساويان

لضلعي ا ح ه ل ه



معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا واضفناه الى الاولين حصل المربعان

او الى الاخرين حصل المربع فان اردنا على تقدير الاختلاف ان لا يكون مربع

اب ايضا عليه كما لم يكن مربع اه عليه اخرجنا ضلع ب ا ملاقيا لح ه

على ل ومن ر ه عليه عمود د ه د ك ط ونخرج ه ر ومن ر على عمود ح ح ل

نقطة ك شل ط ب ونخرج ك ل موازيا لط ب وملاقيا لر ح على م ونخرج

عليه عمود ر ل ونبين ان مثلثات اب ه ط ر ب ح ر ه متساوية

وان سطحي ل ط د ر مربعان مساويان لمربعي الضلعين ومن تساوي

متساويين فيكون سطح اب ح مربعا وهو مربع اب غير منطبق على مثلث

اب ه كما قصدناه ونخرج ح د ال الى ان يلتقيا على ط و ذلك لخروجهما عن

خط ر ا على اقل من قائمتين فيكون سطح ر ب ا ط المتوازي الاضلاع مساويا

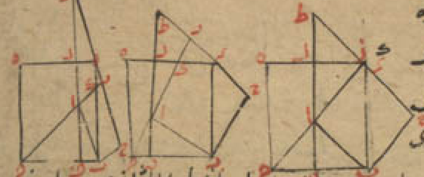
للمربع لكونهما على قاعدة اب وبين متوازي ب ا ح ط ولسطح د ب ه ل

لكونهما على قاعدة

ب د وبين متوازي

ب ط ه ماذن

مربع خط اب يساوي



سطح د ب ه ل ولنرسم مربع خط اب الخارج منطبقا على المثلث مع نقطة د

على ح ان يساوي الضلعان او خارجا عن اه ان كان اب اطول او عليه

ان كان اقصر ويكون زاويتا ا ه د ه متساويتين لكون كل واحدة منهما تمام

زاوية ا ه القائمة ونخرج ا ه الى ان يلاقي ضلع ر ح على ك وهي تقع

اما على نصفها ان يساوي اب اه وكانت زاوية ه ا ح اعني زاوية ه ب ا

نصف قائمة او على غيرها اما من ضلع ر ح ان كان اب اطول والزاوية المذكورة

اصغر من نصف قائمة او بعد اخراجه ان كان اب اقصر والزاوية اعظم ونخرج

ر ب ه ك الى ان يلتقيا على ط ففي مثلثي ا ب ه ا ر ك ضلعا اب و زاويتا ا م

ا ه ح متساوية لنظائرها وهي ضلع ا ر وزاويتا ا ر ك ر ا ك فا ك يساوي

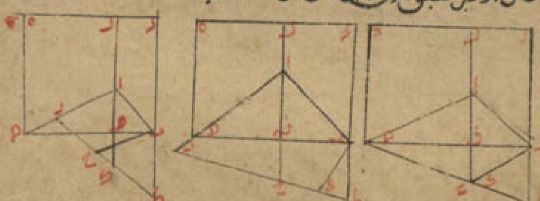
ب ه اعني د ب وسطح ا ط المتوازي الاضلاع يساوي تارة سطح د ل ه

لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين متوازيين ط ل ك وتارة مربع

اب ح د لكونهما على قاعدة اب وبين متوازيي ا ب د ط فالمربع يساوي

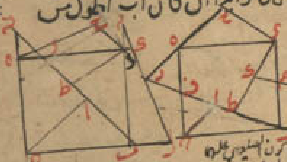
السطح واذا ابتنا مثل ذلك ان مربع ضلع اه يساوي سطح ه ل منطبقا

كان او غير منطبق تبين البرهان على سائر الوجوه





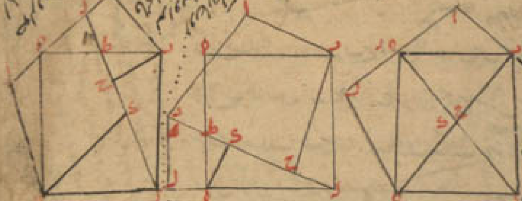
لـ م ا ه وتساوي الزوايا ان مثلثي لـ م ا ه متساويان ومن
تساوي م ر ه الباقيين ان مثلثي ر م ك ه ر متساويان فيكون
جميع مثلثي ل م ر ك ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث ه ر مساويا
لمثلث ب د ه ونضيف الى الاول مثلث ح ه والى الاخر مثلث
ط ب ونجعل سطح ط د ه مشتركا فاذا ان كان اب اطول من
ا ه او زايدا بعضه وناقصا بعضه



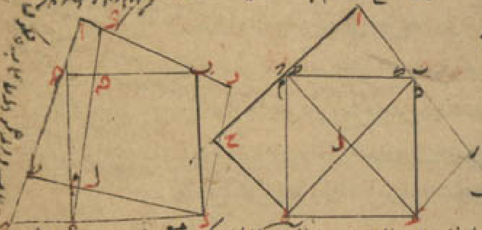
لم يكن اقصر ليصير المربعان مساويين
لمربع الوتر وان اردنا مع ذلك
ان لا يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الاخر [illegible] كما عملنا في الشكل
المتقدم [illegible] فنخرج ك [illegible] ح ه ونخرج ك ل ه ل موازيين [illegible]
ان يلتقيا على ل و ك ل [illegible] على م ويتصل ا م خطا كان الخط [illegible]
ا ه ونبين بعد بيان تساوي المثلثات [illegible] من تساوي ه ل و ا م وتساوي
الزوايا تساوي مثلثي ه ل م ا ه ومن تساوي [illegible]
الضلعين على الاخر يتساوي مثلثي [illegible] فيكون جميع مثلثي [illegible] م ل ا
اعني مربع ح ل [illegible] مساو للمثلث [illegible] ونضيف الى الاول مثلث
[illegible] والى الاخر مثلث ك ط ب ونجعل سطح ه ر ط مشتركا فاذا ان كان
اب اطول او زايدا بعضه وناقصا بعضه كان اقصر يصير جميع مربعي [illegible]
مساويا لمربع د ه وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث [illegible]
المنطبق مربع احد الضلعين فقط ولكن الضلع ا ب [illegible]
على ح ان يساوي الضلعان او يقع خارجا



[illegible] او عليها ان اختلفا ونصل [illegible]
ونبين [illegible] ان [illegible] ح خط واحد
ونخرج من [illegible] عليه و [illegible] عمودي [illegible]
فيتصل [illegible] خطا واحدا ان تساوى [illegible] ويقع بين [illegible] ان اختلفا
ثم نبين تساوي المثلثات [illegible] ومن تساوي [illegible] سطح [illegible] مربع مساو



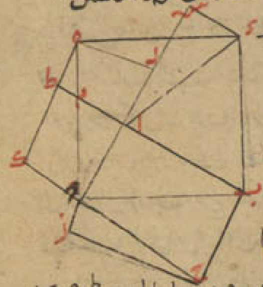
مساو لمربع ضلع ا د ثم تبين
ان كون مجموع مثلثي ا ب ه
ل د ه مساويا لمجموع مثلثي
ك د ح ب ر وجعل [illegible]
السطح مشتركا ان المربعين مساويان لمربع الوتر وان اردنا ان لا يكون واحد
منهما منطبقا رسمنا المثلث ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن ه عمود ه ك
و د ح عليهما و ك ط ه ك موازيين لهما يتقاطعان على ل ويتقاطعان [illegible]
على م ثم نخرج نقط [illegible] المثلث ونقطة ط م المثلث ان تساوى
الضلعان وبحيط كل مثلث بمثلث ان اختلفا ونبين تساوي مثلثات ا ب ح
د ك ب ل د ه ح ه ه وان سطحي ب ل ح مربعان مساويان لمربعي الضلعين
ونبين من تساوي ب ك د ط م ومن مثل ذلك تساوي مثلثي ك م ه [illegible]
فيبقى بعد اسقاط مثلث م ل ه المشترك سطح ل ا م [illegible] مساويا للمثلث [illegible]



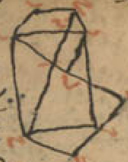
اعني ح ه ه اعني مجموع سطح
م ه ح ط وسطح ك ل ه
ونضيف اليهما مثلثي ك ل ه
ك د ب المتساويين ونجعل
مجموع سطح ل ب ك او مثل
م ل ه مشتركا فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين وان اردنا ان يكون مع
ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على مربع الوتر [illegible] على حدود التساوي فظاهر [illegible]
على تقدير الاختلاف فلنخرج ا ب ومربع ه عمود [illegible] عليه وليلقى [illegible]
ب ك على [illegible] ومن ع عمود [illegible] ومن ب عمود [illegible]
عمود ه ل على ه ح ونخرج م في جهة [illegible]
ويلاقيا [illegible]
ط ه ك د ك ب [illegible] مربعان مساويان لمربعي الضلعين
ونبين ايضا من تساوي م ر ك ل وتساوي الزوايا تساوي مثلثي م د ط ل ح [illegible]

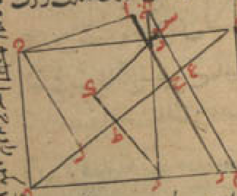


اعنى مجموع سطحى م ه ک ط ومثلث ک ز د واذا اضفنا اليهما مثلثى ا ب ح د
المتساوين صار مجموع سطحى ز ا م ه ومثلثا ب ه متساويا لمجموع سطحى م ه ک ط
ومثلثى ک ز ح ب د واذا اسقطنا سطح د ب ا ز ومثلث ا ح م مشترکا حصل
ان الاول مربع ب ه ومن الاخير مربعا ا ح ا ک فثبت الحکم ونقس عليه ارکان
ب ا اقصر منها اکبر المنطبق فيجعل مربع الوتر مربع الضلعين مثلا ا ب
اما على تقدير التساوى فالحکم بين لتساوى المثلثات ويکون کل اثنين منها
کمربع احد الضلعين ويکون الاربعة کمربع الوتر واما ان کان ا ب اطول وسميتا
مربعه ايضا على ما عب واخرجنا د ا الى ان يخرج من المربع على ح من ضلع
ک ه ومن ک ه عمود ک ى على ه ک ليتم من م عمود م ک على ا م ومن ه عمود
ه ک عليه واخرجنا ب ا الى ان يلاقيه على ط ومن ان ا ک مربع کما مر
ووصل ه ح د ا ومن من يساوى ا م ه ل وزاويتى ا م ل ه ح تساوى مثلثى
ا م ل ه ز ومن جعل سطح ل ا م ه مشترکا ان سطح ز ا م ه متساوى لمثلث
ل ه ا اعنى مثلث ه ه ک ومن يساوى ه م ه ز يساوى م ه ز ک الباقيين
ومنه ومن يساوى الزوايا يساوى مثلثى ک س ز ه م ط وايضا من تساوى
زاويتى ک ب ا م ب ح وضلعى ب د ب م وضلعى ب ح ب ا يساوى مثلثى ب ا م ح
ومن يساوى زاويتى ا س ح د القائمتين ويساوى زاويتى س ر العاملتين ويساوى
ضلعى ا ر ح تساوى مثلثى ا د س ح ر

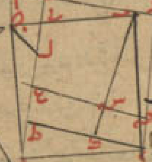


م ثم ل لما کان جميع ک ب ا س مساويا لجميع
ح س ح ر وکان مثلث ک س ز مساويا
لمثلث م ط یکون جميع سطحى ب ز ا و مثلث
ه م ط مساويا لسطح ه ب ح ر وجعل
سطح م ه ط ک مشترکا فصار جميع سطح ک د ز ا
ومثلث ه ه ک اعنى سطح ز ا م ه بل جميع سطح ک ز م ه مساويا لجميع سطحى ه ب ح ر
م ه ط ک وکمثلث ب م ه مشترکا فصار مربع الوتر مساويا للمربعين واما ان
کان ا ب اقصر اخرجناه الى ان يخرج عن ک ه على ز ومن ه عمود ک ل ه ط

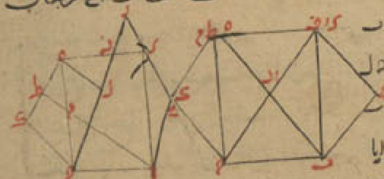
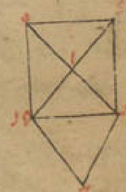




ومن تساوى ب س س ح اعنى التفاضل بين الضلعين وتساوى الزوايا تساوى
مثلثى ب ه س ب ح ح فيظهر ان مجموع مثلثى م ز ب ک اعنى مجموع مربع
م ک ومثلث ب ح ح تساوى مثلث ه ح ه ثم نزيد على الاول مثلث ک د ب
وعلى الاخير مثلث ط ک م



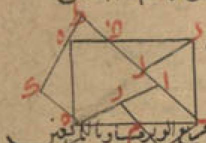
ونجعل سطح ب ک ط ح
مشترکا واما ان کان ا ب
اطول او اقصر فعلى ما
لعضها کان اقصر بعد ما ک ط مساو من المربع ب ه وقس على هذا
الاشکال امثالها المختلفة باختلاف الشرط فان اشترطنا ان يکون المربعات
جميعا على الاضلاع انفسها الى احدى جهتيها وقع على عامة اوجه المماس
فمنها ما يکون مربع الوتر منطبقا على المثلث فقط بل منهما ولنخرج ضلعى ب ا م ا
الى ان يخرجا عن المربع على م ز فيقعان على ه ز ان تساويا او على احد الضلعين
ان لم يتساويا ونخرج من د ه عمودى د ز ه ط عليهما ونخرجهما ومن ب ه عمود ک
ب ح ه ک الى ان يلاقيا على ح ک ولنکن على تقدير الاختلاف ب ا اطول فنخرج
من ه عمود ه ل على ه ز فيقع على غير نقطة التى يقع عليها على تقدير التساوى
ويکون سطحا ا ک ا ح متوازى الاضلاع بل مربعين متساوين لمربع ب ه على تقدير
التساوى وذلک ظاهر واما على تقدير الاختلاف فسطحا ا ک ا ح مربعان

وليس ک ل مربع ومثلثا
ا ب ح م ح ه ک ه ه ل
ه ح ب د ح متساويات الاضلاع والزوايا
النظائر ومثلثا ا د م ل ه ز متساويان لتساوى زواياهما وتساوى ضلعى ا م ل ه
فجميع ه ک ز متساويان وسطح م ه ک ز متساو ويکون کذلک ولتساوى الزوايا
مثلثا م ط ک ز انهما متساويان ولما کان مثلثا ا م ل ه ز متساويين فاذا
جعلنا سطح ل ا م ه مشترکا کان سطح ز ا م ه مساويا لمثلث ل ه ا اعنى مثلث ه ح ک
اعنى

واخرجنا ط ه ومن ه عليه عمود ه ك وتبيان مثلثات ا ب ه ك ه ل متساوية

ولان ا ه مربع وان مثلثي ك ل ن ب ح م متساويان وان ه م م ا الباقيين



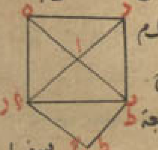
متساويان وان مثلثي ح ط ه م د م متساويان فنبين

ان جميع مثلثي ب ه م د م مساو لجميع مثلثات ك ه ه

ط ه ب ح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين

ومنها ما لكون جميع المربعات منطبقا على المثلث اما على تقدير التساوي منطبق

مربعا الضلعين فالحكم ظاهر واما لو كان احد الضلعين اطول وليكن اب



فلنرسم المربعات على ما يجب ونخرج ه ك ال ل و ط ك الى م

ومن ك عمود ك ن على اب ومن ه عمود ه س على ك د ونخرج

ح ا الى ان يلاقيه س على ع فينفصل مربع ه ك الى اربعة

مثلثات متساوية ويبقى مربع ف ع وهو مربع فضل اب على ام وينفصل ط ر



سطحا ال ام ايضا الى اربعة مثلثات

متساويات مساويات للاربعة الاولى

ويبقى مربع ك ح مساويا للمربع ف ع

فيتبين ان مربع ه ك مساو للمربعي اح

اك ومنها ما لكون مربعا الضلعين

منطبقين دون مربع الوتر اما على

تقدير التساوي فيشبه ما مر واما

على تقدير ان يكون اب اطول فنرسم المربعات على ما يجب ونصل ح ك ه ونبين

ان كل واحد من ب ح د ه ك ط خط واحد ونخرج ه ك الى ل فينفصل مربع ه ك



الى المثلثات الاربعة ومربع الفضل وهو ح ونصل

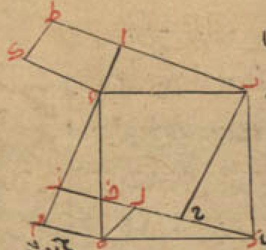
ط ر فينفصل سطحا ال ام الى المثلثات الاربعة

متساوية ومساوية للكل ويبقى ك ح مشتركا

فيتبين الحكم ومنها ما لكون مربع احد الضلعين وهو اب مثلا منطبقا فنرسم

اما على تقدير التساوي فظاهر واما ان كان اب اطول رسمنا المربعات وصلنا

الاولى



ووصلنا ر ح فبينا ان ر ح ر خط واحد وايضا

ا ه ومن ر عمود ك ه م ه ل عليه وعلى ء ز وبينا

يساوي مثلثات ا ه ح ب ر ل ك ه م ه

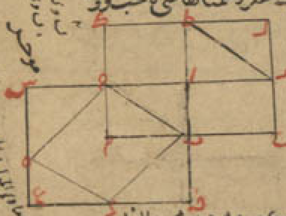
وان ل م مربع مساو لا ك ثم نقيم مثلثي د ل ه

ه م المتساوي ونجعل مثلث ل ه مشتركا بينهما

مثلث ه ه مساويا لجميع مربع ل م اعني مربع اك ومثلث ه ل د ونضيف

مثلث ب ر ح الى الاول ومثلث ا ه الى الثاني ونجعل باقي السطح مشتركا

فيتبين المطلوب واما ان كان اب اقصر رسمناها على ما يجب ووصلنا



ك ح وبينا مثل ما مر ان سطح ه م مع مثلث

م ر ه فيتبين الحكم ومنها ان لا يكون المربعات

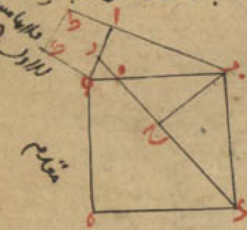
منطبقة كما مر في اصل الكتاب فلنرسم سواه

على ما يجب ونخرج ح ح ز ك ط الى ان يتلاقيا

على ل وح ر ك ه الى ان يلاقيا على م فيتم مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين

ثم نخرج اب ا ح ومن ر ه عليهما عمودي ك ن ه س ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ع

ونبين ان مثلثات ا ه ن ب ع ك ه س ه م الاربعة متساوية وان ك ع



مربع مساو للمربع ح ك ونصل ط د ونبين ان

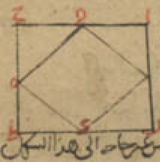
مثلثات د ل ط ر ا ط ب ا م ب م م الاربعة

متساوية ومساوية للاربعة الاولى ونسقطها

من المربعين فيبقى مربع ا ك مساويا

لمربع ب ه وههنا تم الاوجه الثمانية

وان اقتصرنا على مربع الوتر وجعلناه غير منطبق لفرضنا اب اح ومن ر ه عليهما



عمودي ك ر ه ح واخرجناهما الى ان يلاقيا على ط ثم

مربع ا ط اعني مربع مجموع الضلعين ويسهل البيان في ذلك

لكون مربع الخط مساويا للموتر نسبه وضعف سطح

احدهما في الآخر على ما مر في الشكل الرابع من المقالة الثانية وحاجة الى هذا الشكل

ليلاقيه والثاني ولم يختلف هذا الشكل والذي قبله بتساوي الضلعين واختلافهما

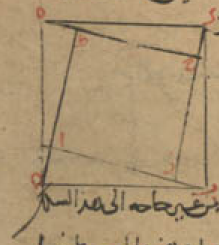
واما ان جعلناه منطبقا واخرجنا عمود د ز على ا ب وعمود ه ح على د ز واخرجنا

ه ا الخط بقي مربع الفاضل ان اختلف الضلعان وهو مربع ح او لم يبق

ان تساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وتساوى المثلثات الاربعة

ويكون كل اثنين منهما مساويا لسطح احد الضلعين في الآخر اعني ا ب في

ب د فاذا اضفناهما الى مربع ح اعني صار



مربع د ا كان مساويا لمربع ا ب ب د اعني مربعي

الضلعين وذلك لكون مربعي الخط واحد قسميه معا

مساويا لضعف سطحيهما ومربع القسم الآخر

معا على ما تبين في الشكل السابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل

وهذا تمام الكلام فيه وانما اطنبت الكلام بايراد هذه الاوجه لما انها

تفيد التدرب في الصناعة فان هذه الاوضاع يدور بعضها على بعض

ولما رأيت من كثرة اعجاب المهندسين ببعض ما ظفروا به منها

ولنعد الى الكتاب مح اذا ساوى مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه

الباقيين فالزاوية التي بين الباقيين قائمة فليكن مربع ه ب من مثلث ا ب ه مساويا

لمربعي ا ب ا ه اقول فزاوية ا قائمة ولنخرج من ا عمود ا د على ا ه

مساويا لـ ا ب ونصل د ه فمربع د ه ب متساويان لكون كل



واحد منهما مساويا لمربعي ا د ا ب اعني ا د ا ه ب متساويان

فاضلاع مثلثي ا د ه ا ب ه النظاير متساوية فزاوية

د ا ب مساوية لزاوية ه ا ز القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية

اربعة عشر شكلا

صدر يقال لكل خطين يحيطان باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع

قائم الزوايا المحيطان به اولا وانما اعبر عن ذلك السطح بسطح

احدهما في الاخرى ويقال لمجموع المتممين واحد متوازي الاضلاع

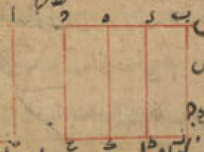
اللذين

اللذين بينهما العلم الشكل ا سطح الخط في خط آخر

يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط مثلا سطح ا في ب ج

يساوي مجموع سطوح ا في خطوط ب د د ه ه ج التي هي اقسام ب ج

ولنخرج عمود ب ز على ب ج مثلا ا ولنتمم سطح ب ح القائم الزوايا



فهو سطح ا في ب ج ونخرج د ط ه ك موازيين

لـ ب ز فيكونان مساويين له اعني لـ ا ويكون

سطوح ب ط د ك ه ح سطوح ا في ب د د ه ه ج

وجميعها مساو لسطح ب ح وذلك ما اردناه اقول وعبارته اولى

لما لم يكن الحاصل من اقسام ب د د ه ه ج اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار

خط ه ب لم يكن الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار

سطح ا في ه ب لان السطوح التي يكون احد اضلاعها جميعا خط ا

لا يمكن ان يختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير اضلاعها الاخر

ب مجموع سطوح الخط في اقسامه تساوي مربعه مثلا سطحا خط ا ب في

خطي ا ه ه ب تساوي مربع خط ا ب ولنرسم على ا ب مربع ا ج ولنخرج



ه د موازيا لـ ا د فسطحا ا د ه ج هما سطحا ا ه اعني

ا ب في قسميه وهما ا ه ه ب ومجموعهما هو مربع ا ج

وذلك ما اردناه اقول ولوجه آخر لكن

خط ا ب مثلا ا ب بمنزلة سطح ا في ا ب اعني مربع ا ب تساوي سطوح

ا في اقسام ا ب اعني سطوح ا ب في اقسامه سطح الخط في احد قسميه

يساوي مجموع مربع ذلك وسطح ا ه في ه ب ولنرسم على ب ه مربع ه ح

ونتمم سطح ا ح فسطح ا ح مساو لـ ا ب فسطح ا ه هو سطح ا ب في ب ه وهو

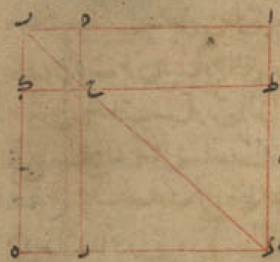
لمربع ج ه ولسطح ا د الذي هو سطح ا ج في ج ه وذلك



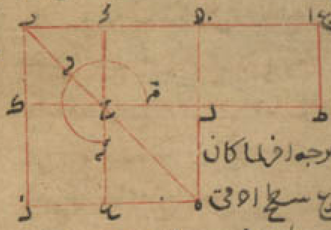
ما اردناه اقول ووجه آخر

لكن لكن مثل ا ب فسطح ا ب اعني سطح ا ب

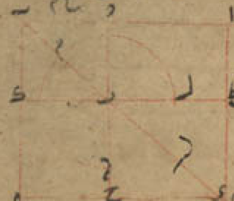
في ب ج يساوي مجموع سطحي ا في قسمي ا ه ه ب اللذين احدهما هو سطح

ا ه في د ب والآخر هو مربع د ب د كـ مربع الخط يساوي
مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الآخر وليكن الخط ا ب وقد
قسم على ج كيف اتفق ونرسم عليه مربع ا ه ونخرج ج ز موازيا لا ه ونصل
ب ه قاطعا اياه على ح ونخرج ح ط ك موازيا لا ب فزاوية ه ح ب الخارجة
تساوي زاوية ا ب ه الداخلة وهي مساوية لزاوية ا ب ه لتساوي ا د ا ب
في مثلث ا ب ه فـ ح ب في مثلث ح ج ب متساويان ولوجه آخر
لما كان ا ب ا د في مثلث ا د ب متساويان وزاوية آ قائمة يكون كل واحدة
من زاويتي ا ب د ا د ب نصف قائمة وايضا لما كانت زاوية ح ج ب
الخارجة المساوية لزاوية آ الداخلة قائمة مثلها بقي في مثلث ح ج ب زاويتا

ايضا نصف قائمة فيكون ح ج ج ب
متساويين فسطح ج ك المتوازي
الاضلاع متساويها وهو قائم الزوايا
لكون زاوية د ب ك منه قائمة وزاوية
ب ج ح تمامها من قائمتين وتقابليتها
مساويتين لها فهو مربع خط ج ب
ولمثل ذلك نبين ان سطح ط ز مربع ط ح وسطح ا ح هو سطح ا ج في
ج ح المساوي لـ ج ب وسطح ح ه مساو له فاذن مربع ا ه يساوي مربعي
ط ز ج ك اللذين هما مربعا قسمي ا ج ج ب وسطحي ا ح ح ه اللذين هما ضعف
سطح ا ج في ج ب وذلك ما اردناه وقد بان منه ان المتوازية الاضلاع
الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان المربعات الواقعة
في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين يقع على اقطارها ه
اولا وبوجه آخر لما كان سطح ا ب في ا ج مساويا لجميع
مربع ا ج وسطح ا ج في ج ب وسطح ا ب في ب ج مساويا لجميع مربع
ب ج وسطح ا ج في ج ب كان جميع سطحي ا ب في ا ج ب ج ضعفهما اعني
مربع ا ب مساويا لمربعي ا ج ج ب وسطحي ا ج في ج ب مرتين

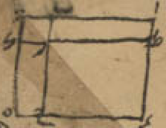
ثانية

ه كـ خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في
الآخر ومربع الفضل بين النصف والقسم مساو لمربع النصف مثلا
ا ب نصف على ه وقسم على د فجميع سطح ا د في د ب ومربع ه د يساوي
مربع ه ب ولنرسم على ه ب د ب مربعي ه ز د ك ونصل القطر ونخرج
ح ك ح الى ل ول الى ط ونتم سطح ج ط فلان ه ح يساوي
ح د نجعل د ك مشتركا فيكون ه ك اعني ه ط مساويا لـ د ز ونجعل ح ج
مشتركا فيكون ا ح مساويا للعلم م ن س ونجعل ل ع مشتركا فيكون جميع ا ح
الذي هو سطح ا د في د ب ول ع

الذي هو مربع ه د مساويا لـ ه ز
الذي هو مربع ه ب وذلك ما
اردناه اولا وبوجه آخر لما كان
سطح ا د في د ب مساويا لمجموع سطح ا ه في
د ب اعني ه ب في د ب وسطح ه د في د ب فاذا جعلنا مربع ه د
مشتركا صار مجموع سطح ا د في د ب ومربع ه د
مساويا لمجموع سطح ه ب في د ب وسطح ه د في د ب ومربع ه د
والاخيران من هذه الثلاثة يساويان سطح ه ب في ه د ومع الاول
يساوي مربع ه ب فاذن مجموع سطح ا د في د ب ومربع ه د يساوي
مربع ه ب و كـ خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامة
فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة مثلا ا ب نصف على ه وزيد فيه ب د فجميع سطح ا د في د ب
ومربع ه ب يساوي مربع ه د ولنرسم على ه د ب د مربعي ه ز د ل
ونتم السطح سطح ه ط فلان سطح ه ط يساوي سطح ه ح اعني سطح ز
ونجعل د ل مشتركا يكون
سطح ا ل مساويا للعلم
م ن س فنجعل ك ع مشتركا


ما يكون جميع ال الذي هو سطح اد في دل اعني في دب ومربع كح الذي
هو مربع دب مساويا لح ز الذي هو مربع ه د وذلك ما اردناه اولا
وبوجه اخر فلما كان سطح اد في بد مساويا لمجموع سطح اب في دب
اعني ضعف سطح دب في بد ومربع بد
فاذا جعلنا مربع دب مشتركا صار مجموع سطح اد في بد ومربع دب
مساويا لمجموع ضعف سطح دب في بد ومربعي دب بد اعني
دك وقد يمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان
يقال خط اب نصف على د واخرج منه بد فما يلي ب في احدى
جهتيها كيف اتفق فسطح اد في دب اذا نقص من مربع دب او زيد
عليه حصل مربع دد ونسبة السان عليه [illegible] مربع الخط
مربع احد قسميه تساوي مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع
القسم الآخر مثلا مربع اب مع مربع ب د يساوي جميع ضعف سطح اب
في ب د ومربع اد ولنرسم على اب مربع اه ونفصل [illegible] ونتمم
الشكل فسطحا [illegible] متساويان ونجعل دك مشتركا فيصير [illegible]
وهما ضعف اك بل علم ل م ن مع مربع دك فعلم ل م ن مع [illegible] يساوي



ضعف اك ونجعل طح مشتركا فمجموع
علم ل م ن ومربعا دك طح اعني مربعي
اه دك اللذين هما مربعا خطي اب دب
يساوي مجموع ضعف اك الذي هو سطح
اب في ب د ومربع طح الذي هو مربع اد
وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر مربع اب يساوي مجموع
مربعي اد دب وضعف سطح احدهما في الآخر ونجعل مربع دب مشتركا
فيصير مجموع مربعي اب دب مساويا لمجموع ضعف مربع دب وضعف
سطح اد في دب ومربع اد لكن مربع دب وسطح
اد في دب معا يساويان سطح اب في دب فاذن مجموع مربعي اب
دب



دب مساو لضعف سطح اب في دب ومربع اد ويمكن ان يعبر
عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول واحد وهو ان يقال
خط اب اخذ منه ب د وما يلي ب في احدى جهتيها
فاذا انقص ضعف سطح اد في دب من مربع اب او زيد عليه حصل
مجموع مربعي اد دب ونسبة السان عليه ان [illegible] امثال
سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم الآخر يساوي مربع خط مركب
على ذلك الخط بقدر القسم الاول وليكن الخط اب واحد قسميه دب
ونزيد في اب ب ر بقدر دب فاربعة امثال سطح اب في دب
مع مربع اد يساوي مربع ار ولنرسم على ار مربع اه ونصل قطر [illegible]
ونخرج خطي دح ب ط موازيين لار [illegible] فيقطعان [illegible] على [illegible] ل
ونجعل [illegible] ل س ع موازيا لا [illegible] ك ب [illegible] ف ص [illegible]
الاربعة مربعات لتساوي [illegible] دب وكون [illegible] ف ص مربعيهما
والجميع اربعة امثال [illegible] وسطوح

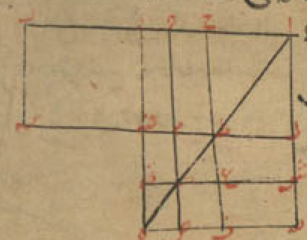


ا [illegible] لط متساويات
فتساوي ا م [illegible] ولكون
ال له متميين ولكون م
لط والجميع اربعة امثال
اف فعلم ق ش ت اربعة
امثال اك الذي هو سطح اب في ب ك اعني في دب ومربع [illegible]
ح الذي هو مربع اد يساوي اه الذي هو مربع ار وذلك ما اردناه اولا
وبوجه اخر فلما كان سطح اب في ب د مساويا لسطح اد في دب
ومربع دب معا واربعة امثال سطح اد في دب مساو لضعف
سطح اد في د ر واربعة امثال مربع دب
مساويا لمربع د ر فاربعة امثال سطح اب في ب د تساوي ضعف
سطح اد في د ر ومربع د ر فنجعل مربع اد مشتركا فيصير اربعة امثال

سطح اب فى د ب مع مربع اه مساو للجميع ضعف سطح اب فى ه د و مربعى
اه ه د المساوى لمربع اط كل خط نصف وقسم بقسمين فمجموع
مربعى القسمين تساوى ضعف مربعى النصف والفضل بين النصف
والقسم مثلا اب نصف على ه وقسم على د فمجموع مربعى اد د ب تساوى
ضعف مربعى اه ه د فلنخرج من ه عمود ه ح مساويا لا ه ونصل ا ح
ب ح ونخرج د ز موازيا لـ ه ح ومن ز ح موازيا لـ اب ونصل از فلان
مثلثى اه ح ب ه ح ضلعا اه ه ح مساويان لضلعي ح ه ه ب وزاويتا
ه قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه ب ه نصف قائمة
وزاوية ب د ز قائمة يبقى زاوية ب ز د ايضا نصف قائمة ويكون ب د
ز د متساويين ومثل ذلك يكون مثلث ح ط ز

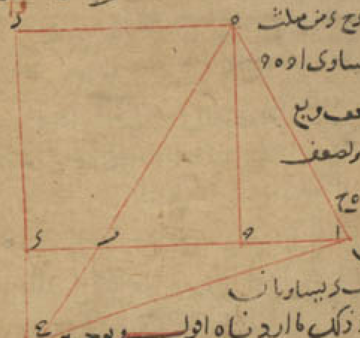


ط ز ح متساويين وتساوى اه ه د ويكون
مربع اه ح مساويا لضعف مربع اه وايضا
مربع ز ح مساو لضعف مربع ز ط اعنى ه د فمربعا اه ه ز
اعنى مربع از بل مربعى اد د ز اعنى مربعى اد د ب معا مساويان
لضعف مربعى اه ه د وذلك ما اردناه اولا ووجه اخر
نرسم مربعى اد د ب كما مر ونصل ح ط ونصل اه ح
...
ان مربعى ح ل ... متساويان وان سطوح ... الاربعة
... مربعات ... الاربعة وان
مربعى ... المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اح
... والخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره والجميع مربعا د ب
مربعا اد د ب تساويان ضعف مربعى اه ه د ووجه اخر نصل الخط



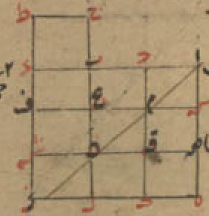
ونفصل ا ه مثل د ه ولعمل ا د
تقسم على ه فضعف سطح ا د فى
ح مع مربع اه يساوى مربعى ا د

اه ح ه د ه مثل ه ب واه مثل ب ب فضعف سطح اه فى ه د مع مربع
د ب تساوى مربعى اه ه د ونجعل مربعى اه ه د مشتركا واه مثل
ه ب فضعف سطح اه فى د ه مع مربع ه ب فيصير ضعف سطح اه
ب د مع مربعا اه ه د ومربع د ب اعنى مربعى اد د ب مساويا
لضعف مربعى اه ه د ... كل خط
نصف وزيد فيه خط الى على استقامة فمربعا الخط مع الزيادة والزيادة
وحدها مساويان ضعف مربعى نصف الخط وحده ونصفه مع الزيادة
مثلا اب نصف على ه وزيد ب د فمربعا اد د ب مساويان ضعف مربعى
اه ه د ولنخرج عمود ه ح مثل اه ونصل اه ه ب ونخرج من د ز موازيا
له ومن ح ز موازيا لـ ه د وملاقيا لـ ... على ز ولما كانت زاويتا ز ه
ه ح كل ... زاويتا ... اقل من قائمتين يخرج ه ب ...
الى ان يلاقيا على ح ونصل اح فلان في مثلثى اه ح ب ه ح ضلعي اه ه ح
مساويان ... وزاويتي ه قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه ب ه
نصف قائمة وزاوية ه ... قائمة ...
... نصف قائمة وزاوية ... قائمة
... نصف قائمة ويكون ضلعاه ... متساويين
ومثل ذلك ...



... متساويان ... ويساوى اه ه
يكون مربع اه مساويا لضعف مربع
اه وايضا مربع ... مساو لضعف
مربع ... اعنى ه د فمربعا اه ح
اعنى مربع اح بل مربعى
اد ... اعنى مربعى اد د ب يساويان
ضعف مربعى اه ه د وذلك ما اردناه اولا ووجه
اخر نرسم مربعى اد د ب كما مر ... [illegible]

موازيين له وس مرته م سه ف قه صه شه موازيين لا كح ح وتبين ان
ام بعي رح شه له متساويان وان مربعات ٥ سه م م ص ع قه الاربعة
متساوية وكذلك سطوح رح ف قه ٥ ته ك الاربعة وان ٥ سه ف ك الجملين
على خمسة من هذه السطوح مثل مربعات اه ٥ ر وان الخمسة الباقية مساوية
لها لكل نظيره والجميع مربعات رح فاذن مجموع مربعي اد ب ر يساوي ضعف
مربعي اه ره ونوجه اخر نعيد له ... نقول



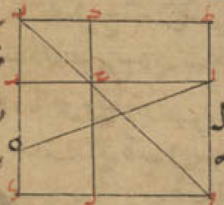
ده خط قسم على ب بنصفين وعلى ر بقسمين مختلفين فمربعا ده ب ر ضعف مربعي
اه ر لان ر ب ر سطح ره في ر ه اعني
اه في ده مربع ب ر يساوي مربعي ه ر ب اعني
اه د ر ويجعل مربعي اه ه ر مشتركا فيصير مربعا
اب ره مساويين لضعف مربعي اه ه ر

ويمكن ان تجعل هذا الشكل والذي قبله
بعبارة واحدة وهي ان نقول خط اب قسم على ح واخذ منه ب ر
ما يلي ب في احدى الجهتين فمربعا اب ر يساويان ضعف مربعي
اه ه ر وقس البرهان عليه ... نريد ان نقسم
خطا بقسمين يكون سطح في احدهما مساويا للمربع الاخر وليكن الخط اب
ولنرسم عليه مربع اد ونصف ا ح على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى ان
يصير ه ر مثل ه ب ونتمم على ر مربع ا ح فنقسم الخط ب على ط القسمة
المذكورة واما نقسم به لان جميع ه ا ب اطول من ه ب اعني ه ز
ولنلق ه ا المشترك يبقى ا ر اعني ا ط اقصر من ا ب ثم نقسم الخط على ط وانا

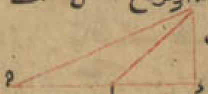


يكون القسمة هي المذكورة لان خط ه ا نصف
ا ح وزيد فيه ا ر فسطح ه ر في ر ا مع مربع ه ا
يساوي مربع ه ر اعني مربع ه ا ب ولنلق مربع
ه ا المشترك يبقى سطح ه ر في ر ا اعني ز ح
وهو سطح ر ك مساويا للمربع ا ب وهو ا ك
ولنلق سطح ا ك المشترك يبقى مربع ا ح
مساويا

للسطح ط د الذي هو سطح ط ك اعني اب ب ا في ط ب
سطح اب في ط ب يساوي مربع ا ط وذلك ما اردنا
... ونوجه اخر نرسم مربع اد ونصف ب د على ه ونصل
ه ا ونخرج ه ز مثل ا ه او نصل ه ز فينقسم الخط ب ه على ح القسمة
المذكورة ونخرج ز ط موازيا لـ ب او ح الى ان يلقاه على ط ومن ح ك ل
موازيا لـ ب د فيكون تمام ط ح ... ويجعل المشترك فيصير سطح
ط ل مساويا للمربع اد لانا تبين من تنصيف ب د على ه وزيادة ب ر فيه ان
سطح ر د في ر ب مع مربع ا د اعني سطح ه ط المساوي له د ر في ط ك

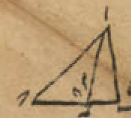


ويظهر من ذلك يساوي ط ك ر اعني
خط ا فيكون ط ح المساوي له اعني سطح
اب في ح ب مربعا وهو مربع ا ح ... كل
مثلث منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته
المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها بضعف
السطح القاعدة اعني الضلع الذي يقع عليه العمود الخارج من احدى الباقيين
وهي القدر الذي يقع منه بعد اخراجه من الزاوية ومسقط العمود وليكن المثلث
ا ب ه والزاوية المنفرجة منه ا ونخرج من ب عمود ب د على ضلع ه ا المسمى
بالقاعدة ويقع على نقطة د بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث

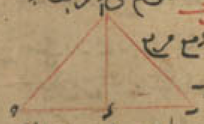


او خارجه من جهة ه لاجتمع في المثلث الحادث
من العمود والقاعدة وضلع ب ا قائمة ومنفرجة
نقول فمربع ب ه اعظم من مربعي ب ا ا ه بضعف سطح ا ه في القاعدة
في ا د الذي هو بين الزاوية ومسقط العمود وذلك لان ه د مقسوم على
ا فمربعه يساوي مربعي ه ا ا د وضعف سطح ه ا في ا د ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعا ب د
ه د اعني مربع ب ه مساويا للمربعات ب د د ا اعني مربع ب ا ومربع ا ه وضعف
سطح ه ا في ا د فيظهر ان مربع ب ه اعظم من مربعي ب ا ا ه بضعف
السطح المذكور وذلك ما اردناه كل مثلث فمربع العمود الخارج





وتتر زاوية الحادة اصغر من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة في القدر
الذي يقع منه بين الزاوية وموقع العمود الخارج من احدى الباقيتين وليكن
المثلث ا ب جـ والزاوية الحادة منه ب والعمود المخرج من ا على القاعدة
وهي ضلع ب جـ هو اد الواقع من الزاوية في جهة المثلث اذ لو وقع خارجا في
الجهة الاخرى لاحتيج في المثلث الحادث منفرج القاعدة ومن ضلع ا ب قائمة
وبعد فنقول مربع ا جـ اصغر من مربعي ا ب ب جـ بضعف
سطح جـ ب في ب د وذلك لان مربع جـ ب مقسوم على د فمربعا جـ ب

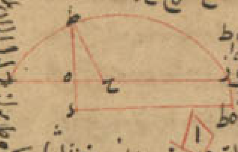


ب د يساويان ضعف سطح جـ ب في ب د مع مربع
جـ د ونجعل مربع ا د مشتركا فيصير مربعات جـ ب
ب د ا د اعني مربع جـ ب ا ب مساوية لضعف سطح جـ ب في ب د مع مربعي
جـ د د ا اعني مربع جـ ا فظهر ان مربع جـ ا اصغر من مربعي جـ ب ب ا
بضعف سطح جـ ب في ب د وذلك ما اردناه اولا وبهذا
الشكل الحد وقوع ان زاوية ان كانت قائمة انطبق العمود على
ضلع ا جـ وكان الواقع بين الزاوية وموقع العمود هو القاعدة نفسها
وان كانت منفرجة وقع العمود خارجا من جهة جـ وكان الواقع اعظم من
القاعدة وان كانت حادة وقع العمود في المثلث والواقع بعض القاعدة
كما رسم في الكتاب ويمكن ان يعتبر من هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة
وهي ان يقال كل مثلث فان الفضل بين مربع وتر زاويته
التي لا تكون قائمة وبين مربعي ضلعيها يكون بضعف سطح القاعدة
فيما يقع بين الزاوية وموقع العمود من خط القاعدة ثم ذكر البرهان



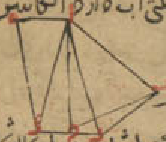
المشكل على خاصته يد نريد ان نعمل مربعا يساوي شكلا معلوما مستقيم
الاضلاع وليكن الشكل ا فلنرسم سطحا متوازي الاضلاع قائم الزوايا مساويا له وهو سطح
ب جـ د ه فان كان ب ه ه د متساويين فقد عملنا وإلا فلنخرج ب ه الى
ان نصير ه ز مثل ه د ونرسم على ب ز نصف دائرة ب ط ز ونخرج د ه
الى ط من المحيط فـ ه ط ضلع المربع المطلوب وذلك لان ب ز مقسوم على





ح ومقسوم على ه بمختلفين فسطح ب ه في ه ز مع مربع ح ه
يساوي مربع ح ز اعني مربع ح ط لمربعي ح ه ه ط
ونلقي مربع ح ه المشترك يبقى سطح ب ه في ه ز
الذي هو سطح ب د اعني سطح ا مساويا لمربع ه ط
وذلك ما اردناه اولا وفي النسخ القديمة توجد المعروف مثلا
ولنا ان نعمل مثلثا يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كسطح
ا ب جـ د ه وذلك بان نقسمه الى مثلثات ا ب جـ ا جـ د ا د ه ونعمل





اولا مثلثا يساوي مثلثي ا ب جـ ا جـ د بان نخرج د جـ ومن ب ب ز موازيا
لـ ا جـ الى ان يلقاه على ز ونصل ا ز فيساوي مثلثي ا ب جـ ا ز جـ الكائنين
على قاعدة ا جـ وبين متوازيي ا جـ ب ز فيكون
جميع مثلث ا ز د مساويا للمثلثين ا ب جـ ا جـ د ثم نعمل
كذلك مثلثا اخر يساوي مثلثي ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلث يساوي الشكل
المفروض ه ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي



اي مثلث شئنا كمثلث ا ب جـ مثلا بان نخرج
من ا عمود ا د على ب جـ ونخرجه الى ان نصير د ه
مثل نصف ب جـ ونرسم على ا ه نصف دائرة ا ز ه فما كان الخط
د ز فهو ضلع المربع المطلوب لان مربعه يساوي سطح ا د في د ه
اعني نصف ب جـ المساوي للمثلث تمت المقالة الثانية

المقالة الثالثة خمسة وثلاثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل في اخرها الحد

الدوائر المتساوية
هي المتساوية الاقطار او المتساوية الخطوط الخارجة من المراكز الى
المحيطات والخط المماس للدائرة هو الذي يلقاها ولا يقطعها
وان اخرج في جهتيه والدوائر المتماسة هي التي يتلاقى
ولا تتقاطع والخطوط المتساوية الابعاد من المركز هي التي
يتساوى الاعمدة الواقعة عليها من المركز والتي بعده اعظم

هو الذي يكون عموده اطول وقطعة الدايرة شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هي بعض المحيط وزاوية القطعة هي التي يحيط بها ذلك الخط والقوس والزاوية التي في القطعة هي التي يحيط بها خطان يخرجان من طرفي قاعدة القطعة ويلتقيان على اي نقطة تفرض من قوسها والزاوية التي يحيط بها خطان يخرجان من نقطة ما على المحيط ويجوز ان تسمى زاوية يقال لها التي على تلك القوس وقطاع الدايرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس ما يحوزانها من المحيط والقطع المتشابهة من الدايرة هي التي تقبل زوايا متساوية وفي بعض النسخ القطع المتشابهة هي التي زواياها متساوية







الشكل ا نريد ان نجد مركز دايرة كدايرة اب فنعلم على محيطها نقطتي جد كيف اتفق ونصل جد وننصفه على ه ونخرج من ه عليه عمود ده ا قاطعا للمحيط في الجهتين على اب ثم ننصف اب على ح فهو المركز والا فليكن المركز ط ونصل ط ج ط د ط ه فمثلثا ط ج ه ط د ه متساويا الاضلاع النظاير فزاويتا ط ه ج ط ه د متساويتان فهما قايمتان وكانت زاويتا ا ه ج ا ه د قايمتين هذا خلف فاذن المركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه اذا تقاطع وتران على قوايم وينصف احدهما الاخر وجب ان يكون احدهما بالمركز وبعبارة اخرى اذا اخرج عمود من منتصف وتر اذ وجب ان يمر على المركز اقول وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة ز كان الخلف من جهة التساوي وهي انتصاف الخط في موضعين



ب كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الدايرة مثلا في دايرة اب وصل بين نقطتي جد بخط جد



يجب ان يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط ولكن اولا خارجا كخط جه د وليكن المركز ز ونصل زه زج زد ونعلم على جه د نقطة ه كيف وقعت ونصل زح ه فلتساوي زاويتي زج ه زد ه من مثلث زجد المتساوي الساقين وكون خارجة زه د اعظم من داخلة زج ه يكون زاوية زه د اعظم من زاوية زد ه ويلزم ان يكون وتر زد اعني زب اطول من وتر زه هذا خلف وبمثله يتبين ان جد لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه

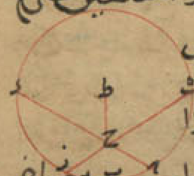
ج كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في دايرة اب خرج الى وتر جد من مركز ز خط زه وقد نصف جد على ه فهو عمود عليه وذلك لانا اذا وصلنا زج زد كانت مثلثي زجه زده لتساوت



اضلاعها النظاير زاويتا زه ج زه د متساويتين بل قايمتين وايضا ليكن زه عمودا على جد فنقول فهو قد نصف جد على ه وذلك لتساوي زاويتي زجه زده وكون زاويتي ه قايمتين وضلع زه مشتركا وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لو نصف زه وتر جد وليس عمودا فليكن العمود الخارج من ز زح وادن هو تقاطع زه ح جد على قوايم من غير ان يمر احدهما بالمركز هذا خلف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن المنتصف ط ويخرج منه طك موازيا لزه فيكون ايضا عمودا على جد ولزم الخلف الاول



د كل وتران متقاطعان في دايرة على غير مركزها فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري د ه ر المتقاطعين على ح في دايرة اب والمركز ط وذلك لانا ان وصلنا طح كان عمودا عليهما معا فكانت زاويتا طح د العاملين متساويتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر

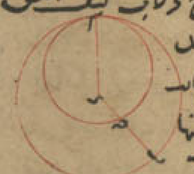




نخرج من ح عمود ح ى على ه ك و عمود ح ل على ه ز
فيجب ان يمر بالمركز فتقاطع خطا ه ج خارجها من ... ز ن
ه فاذن لا يمكن ان يكون للدائرتين المتقاطعتين مركز
واحد مثلا كالدائرتين ا ب ه ى و ا ه ى ك مركزهما ولنصل ه ا و ه ج
ه ز ى كيف اتفق فيكون ه ز ه ى متساويين لكون كل واحد منهما
مساويا له ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه اقول ... وتوجه لغرض ج ز ن ه
اى ط فنكون ه ز الذى هو اقصر من ه ج اعنى



من ه ح مساويا له ط الذى هو اطول من ه ح هذا خلف و لا يمكن
ان يكون للدائرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب
ا ج والمليكن مركزهما ى ونصل ى ا ى ح ى ه ب كيف اتفق
فيكون ى ه ى ب متساويين لكون كل واحد
منهما مساويا لى ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت



ز كل نقطة فى دائرة غير مركزها يخرج منها
خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار
بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى الاطول اطول من الابعد
وخطان عن جنبيه فقط متساويان ولتكن
الدائرة ا ب والمركز ط والنقطة المذكورة
ه ولنصل ط ى ونخرجه الى ج و ال ز و ز ه
ه ز ه ح ه ا فنقول ه ج اطول من ه ز لانا اذا



وصلنا ط ز كان جميع ه ط ط ز المساوى له ه ج اطول من ه ز وكذلك
من كل خط غيره و ه ز اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط ا كان
هو اعنى ط ا اقصر من جميع ط ه ه ا فاذا القينا ط ه المشترك بقى ه ى
اقصر من ه ا وكذا من كل خط غيره و ه ز الاقرب من ه ج اطول من
ه ح لانا اذا وصلنا ط ح كان فى مثلثى ه ط ز ه ط ح ضلعا ط ز
طح

طح متساويان وضلع ط ه مشترك وزاوية ه ط ز اعظم من زاوية
ه ط ح فقاعدة ه ز اطول من قاعدة ه ح وكذلك فى غيرهما واذا
جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا ووصلنا ه ب كان مساويا
له ا لان فى مثلثى ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعى ط ب ط ا
متساويان وكذلك زاويتا ه ط ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما
كه ى لانا اذا وصلنا ى ط كان مثلثا ى ط ه ب ط ه
متساوى الاضلاع النظائر فكانت زاويتا ى ط ه ب ط ه
متساويتين هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك
ما اردناه ح كل نقطة خارجة من دائرة يخرج منها
خطوط الى محيطها قاطعة اياها وغير قاطعة فاطول القاطعة

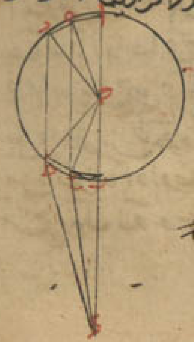


هى المار بالمركز والاقرب اليه اطول من
الابعد وخطان عن جنبيه فقط متساويان
ولتكن الدائرة ا ب والنقطة ه والمركز ح
ونصل ه ح ملاقيا للمحيط على ى ج ونخرج ه ز ه ا
فنقول ه ج اطول من ه ز لانا اذا وصلنا ح ز كان
جميع ه ح ح ز اطول من ه ز وكذلك كل خط غيره
وايضا ه ز اطول من ه ا لانا اذا وصلنا
ح ا كان فى مثلثى ه ح ز ه ح ا ضلع ه ح مشتركا
وضلعا ح ز ح ا متساويين وزاوية ه ح ز
اعظم من زاوية ه ح ا فقاعدة ه ز اطول من قاعدة ه ا وكذلك
ما عدا ه ا وايضا ه ى اقصر من ه ك لانا اذا وصلنا ح ك كان
ح ك اقصر من جميع ه ك ح ك فاذا القينا ح ى ح ك المتساويين
بقى ه ى اقصر من ه ك وكذلك من كل خط غيره وايضا ه ك اقصر
من ه ل لانا اذا وصلنا ح ل كان جميع ح ك ك ه اقصر
من جميع ح ل ل ه وبقى بعد اسقاط ح ك ح ل ه ك اقصر من ه ل
ه ل كما مر

وكذلك في ه ك د ك وا دا جعلنا زاوية ه م نه مثل زاوية ه م ك وصلنا
ح ه كان مساويا لح ك لكون ح م في مثلثي ح م ه ح م ك مشتركا
و م ه م ك متساويين وكذلك الزاويتان بينهما ولا يساويهما غيرهما
لما بينا انا اذا وصلنا م س كان مثلثا ح م ك ح م س زاويتا
ك م ه س م ه متساويتين فتساوى كل الاضلاع النظائر وكانت
زاوية ك م ح مساوية لزاوية ه م ح فيكون زاويتا س م ح ه م ح
متساويتين هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك
ما اردناه اول ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل
والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل نقطة ليست
بمركز دايرة يخرج منها خطوط الى محيطها فاطول الخطوط هو الذي
يمر بالمركز لكن بعد خروجه من النقطة وقبل انتهايه الى المحيط واقصرها
هو الذي اليه يتم ويكون على استقامته والاقرب من الاطول
اطول ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى منها الا اثنان عن جنبتيها
وقس عليه البرهان وكلبيان بوجه اخر وليكن الدايرة



ا ب والمركز ه والنقطة د والخارج
المار بالمركز اعني الاطول د ا وغير المار
اعني الاقصر د ب ولنخرج في احد جنبتي
الاطول د ه د ز ونصل ا ه ه ز فزاويتا
ح ا ه ه ح متساويتان وزاوية د ه ا اعظم من زاوية د ا ه فوتر د ا
اطول من وتر د ه وايضا نصل ه ز د ز فزاويتا ه ز ه د ز
متساويتان وزاوية د ز ه اصغر منهما
وزاوية د ز ه اعظم فوتر د ه اطول
من وتر د ز وليكن في احد جنبتي د ب
الاقصر د ح د ط ونصل ح ح ه فزاويتا
ح ب ح ه ح ب متساويتان وزاوية





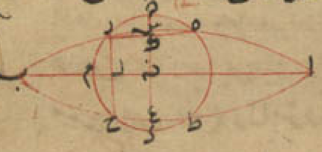
ح ح ب اصغر من زاوية ح ب ح فد ب اقصر من د ح ونتمثل ونبين
ان د ح اقصر من د ط وظاهر انا اذا عملنا عن الجنبتين زاويتين
متساويتين يساوي خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي
اثنين يقعان في جنبة واحدة ط كل نقطة في دايرة خرج منها
الى المحيط خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها وليكن
الدايرة ا ب والنقطة ه والخطوط المتساوية ه ب ه د ه ح



ونصل ب د د ح وننصفهما على ز ح ونصل
ه ز ه ح فمثلثا ه ب ز ه د ز زاويتا
ز متساويتان بل قايمتان لتساوي الاضلاع
النظاير فخط ز ه عمود على ب د منصف له مار
بالمركز بحجة في الجمس الى ا ط من المحيط ونبين ايضا ان
ه ح مار بالمركز ونخرجه الى ك ل فا ط ك ل مارا ن بالمركز
ولا يمكن ان يتلاقيا على غير ه فهي المركز اعني قال
ثابت وفي بعض النسخ له وجه اخر وليكن الدايرة ا ب د و
النقطة ه والخطوط ه ا ه د ه ح فلو لم يكن المركز ه لكان
مثلا ط ونصل ه ط ونخرجه الى ب د من المحيط فيكون ه ب اطول

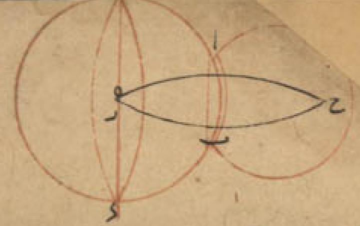


الخطوط الخارجة من ه وقد تساوى عن
جنبتيه خطوط خارجة عنها متساوية اكثر
من اثنين هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ى لا تتقاطع
الدايرتان على اكثر من نقطتين والا فليتقاطع دايرتا ا ب
د ه على نقطة ز ح ط ونصل ه ز ح ونصفهما على ك ل

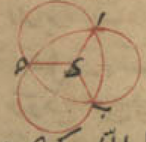


ونخرج منهما عمودي ك م ل ا
الى د ه فهما يمران بكل واحد
من المركزين لكونهما عمودين

بالمقالة الاولى

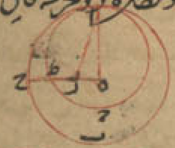


منصفين لوتري قوسي ه ح ه ز د ح من دايره اب
ولوتري قوسي ه د ز ح من دايره ز ح فادن المركزان واحد
وهو نقطه ه هذا خلف وفي بعض النسخ له وجه آخر اورده
ايضا ثابت فليكن ه مركز احدى الدائرتين ز ح ونصل ز ا د ب
ز ه فهي متساويه لكونها خطوط من مركز ز الى محيط دايرة
لكنها خطوط متساويه وقد اخرجت

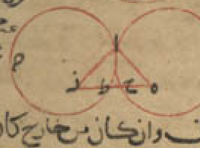




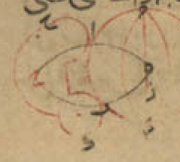
من نقطه ز في الدايره الاخرى الى محيطها
فذا هو مركز الدايره الاخرى هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه يا الخط المار بمركزي
الدائرتين المتماستين يمر بنقطة التماس وليكن دائرتا اب
ا د متماستين على ا ومركزاهما ه ز ونصل ه ز ونخرجه فان امكن

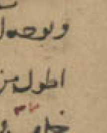


ان لا يمر با بل يقطع الدائرتين على
ح ط ونصل ا ه ا ز فان كان
التماس من داخل كان ه ز ز ا
معا اطول من ه ا لكن ه ز ز ا معا



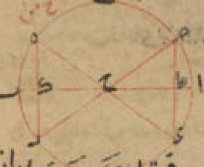
يساويان ه ط و ه ا يساوي ه ح
فه ط الجزء اعظم من ه ح الكل هذا خلف وان كان من خارج كان
ا ه ا ز معا اطول من ه ز لكنهما يساويان ه ح ز ط الجزء فهي
اعظم من ه ز الكل هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اولا وبوجه آخر ز ليست مركز دايره اب وقد خرج منها
الى محيطها د ا ح و ز ح منهما على استقامه المركز وعليهما ا ز
هو اقصر من ز ا اعني ز ط هذا خلف لا تتماس دايرتان
الا على نقطه واحده والا فليتماس دائرتا اب ح د اما على نقطتي
ح د من داخل ونصل بين مركزيهما وهما ه ز
ونخرجه فيمر بنقطتي ح د لما مر ويكون ح د
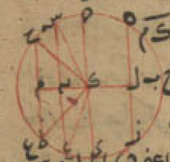




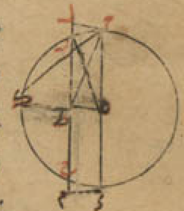
ثالثة

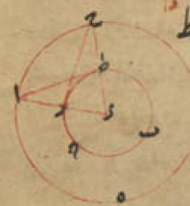
ه ح اعني ه د اقصر من ز ه اعني ز د هذا خلف واما على نقطتي ا ب
من خارج ونصل ونخرج ا ب فيقع داخل احدى الدائرتين وخارج الاخرى
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اولا
وبوجه آخر لما كان ه مركز دايرة اب و ز ليس مركزها كان ز ح
اطول من ز د ولكن لكون ز مركز دائرة ح د هما متساويان هذا
خلف وايضا ليكن ح مركز دائرة ه د من خارج فلو وصلنا ه ح
لمر با و ب معا فاحاط خطان مستقيمان بسطح هذا خلف
ابعاد الاوتار المتساويه في الدايره الواحده من مركزها
متساويه والاوتار التي ابعادها متساويه فهي متساويه
وليكن الدايره اب والوتران المتساويان د ح ه ز والمركز
ح ونخرج منه عليهما عمودي ح ط ح ك فهما متساويان
وذلك لانا اذا وصلنا ح ه ح د ح ه ح ز كانت الزوايا النظاير
من مثلثي ح ط ه ح ك ه متساويه لتساوي الاضلاع النظاير
وكان في مثلثي ح ط ه ح ك ه لتساوي
زاويتي ح ه وكون زاويتي ط ك قايمتين
ويساوي ضلعي ح ه ح ه ضلعا ح ط ح ك
متساويين وايضا لكونهما متساويين نقول فوترا د ك ه ز متساويان
وذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك المتساويين من مربعي ح ه
ح ه المتساويين بقي مربعا ط ه ك ه متساويين فهما متساويان
وضعفاهما اعني د ه ه ز متساويان وذلك ما اردناه اولا
وبوجه آخر ان كان د ه ه ز متساويين ولم يكن ح ط مساويا ح ك
فليكن ح ط اطول ويكون زاويه ح اعظم من زاويه ه وكذلك زاويه
ك من زاوية رفيقتي زاويه ه ح د اصغر من زاويه ح ه د والساقان
متساويان فيلزم ان يكون قاعدة ه د المساوي له ز اقصر منه هذا
خلف وايضا يتبين الخلف عكسه وهو فرض اختلاف ط ك دليل اختلاف

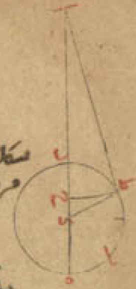


مع تقاطعهما تساوى مربعي ح ط ح ك فليتبين اختلاف ح د ح ز مع وجوب
تساويهما يد اطول الاوتار في الدايره قطرها والاقرب الى المركز
اطول من الابعد فليكن الدايره اب والقطر ه د و ه ر اقرب الى

المركز من ح ط والمركز ك ونخرج منه عمودي ك ل ك م
فيكون ك ل اقصر ونصل ك ح ك م ط ك ه ك ز ك ح ب ل
من ه و ثم مربع ه ع مع مربع ل ك فمربع ك ه يساوى ك
ه ونصل ك ح ك ح ك ط فمجموع ك ح ك ع اعني د ك اطول من ح ط
اعني ه ر وايضا مثلثي ه ك ع ح ك ط اضلاع ك ح ك ع
ك ط متساويه وزاويه ع ك ه اعظم من زاويه ط ك ح فح ع اعني
ه ز اطول من ح ط وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ليكن
الدايره اب والقطر ه د والمركز ر ح و ر ز متوازيان ونخرج من ح عمودا
عليه فلا يمكن ان يقع على ز لانا ان وصلنا ه ر كانت زاويتا ه د ر من مثلث

ه د ر المتساويين قائمتين وايضا الثلاث كل
واحده من زاويتي ح ر ه ر ح قايمه و ط ا ن

يقع بينهما من ر ح ك ط لان زاويه ط ه حينئذ تكون قائمه واذا وصلنا ه ط
واخرجناه الى ك ووصلنا ه ك كانت زاويه ه ك اعني ه ك ه اكبر من
قائمه و ه ط ه اصغر من ح ط ه القايمه واكبر من ه ك ه الذي هي اكبر من قائمه
هذا خلف فلا يمكن ان يقع خارجا كح ك وهكذا ان يقع على م و يكون ه ك
اعني لم اكبر من قائمه ر ح ومثله نبين ان ز ح اطول مما هو ابعد منه
ان كان متوازيان والا رسمنا [illegible] متوازيا لز ح ومساويا للابعد المفروض
وبينا الحكم فيه فيتبين في الابعد يه العمود الخارج من طرف القطر
يقع خارج الدايره ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر مستقيم ويكون
زاويه نصف الدايره اعظم من كل حاده مستقيمه الخطين والتي يحيط بها المحيط
والعمود اصغر وليكن الدايره اب والقطر د ه ولنخرج من د عمود ا ان
دخل الدايره فلنخرج منها [illegible] على ا ونصل ه ا فيكون زاويتا ه د ا ه ا د


المتساويتان قائمتين هذا خلف فلا يمكن ان يقع
حالته خارجا فهو عمود د ر ولا يقع بينه وبين
المحيط خط والا فليقع د ح ونخرج من ه عليه
عمود ه ط فلا ينطبق على د لانه ليس بعمود
على د ح ولا يقع في جهة ب والا اجتمع في المثلث الحادث منه ومن
د ح ومن القطر قائمة ومنفرجه فيقع في جانب ا ويكون في مثلث ه ط د
زاويه ط اعظم من زاويه د فوتر ه د اعني ه ك اطول من ه ط هذا خلف
فاذن لا زاويه حاده مستقيمه الخطين اعظم من زاوية ا د ه ولا اصغر
من زاويه ر د ا والا لامكن وقوع خط بين العمود والمحيط وقد تبين
مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر يكون مماسا للدايره وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر قد مر ان العمود الخارج من النقطة
الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجه منها اليه فكل خط يخرج من نقطة
ه الى خط د ز يقع خارج الدائره لكونه اطول من نصف القطر فاذن
د ز لا يدخل الدايره وايضا كل خط يقع بين د ز وقطر د ه انما
يقع داخل الدايره لان العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف القطر
لما تبين ذلك فاذن لا خط يقع بين د ز والمحيط يو [illegible] لنخرج من
نقطه الى دايره خطا مماسا لها من نقطه ا الى دايره ب ه ولكن
مركزها د ونرسم عليه ببعد د ا دايره ا ه ونصل ا د قاطعا المحيط ب ه على
ز ونخرج عمود ز ح على ا د ح د قاطعا المحيط ب ه على ط ونصل ا ط فهو
مماس للدايره ب ه وذلك لان في مثلثي ا ط د ح ز د ضلعي ا د د ط مساويا
لضلعي ح د د ز وزاويه د مشتركه فزاويه ا ط د مساويه لزاويه ح ز د
القايمه فهي قايمه مثلها فا ط العمود على قطر د ط

مماس وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر نصل ا د ونخرجه الى ه ونعمل عليه مساويا
لسطح ا ه في ا ز ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه



ونرسم على استداد اح دا ونخرج ط ونصل اط فهو المماس وذلك لان
ضرب اه في ابه اعني مربع ط امع مربع ده اعني مربع ه ط مساو
لمربع ده فزاوية اط د قائمة فاط مماس يو اذا وصل من المركز
ونقطة التماس خط كان عمودا على الخط المماس فلتكن الدايرة
اب والخط المماس ه د والمركز ه ونقطة التماس



ب ونصل ب ه فهو عمود على ه د والا فليكن العمود
ه ر ويكون اقصر من ه ب اعني ه ح هذا خلف
ما دن بالحكم وذلك ما اردناه اولا وبوجه آخر لو لم
يكن ب عمودا على ب ه فلنخرج من نقطة ب عمود ب ط فهو
اما مماس وبد وضع بينه وبين المحيط في اخرى



حينئذ ب ح او ب ر هذا خلف يح اذا
اخرج من نقطة التماس عمود على الخط
المماس فهو يمر بالمركز ولتكن الدايرة اب والخط د ر ونقطة التماس
ب والعمود ب او ذلك لانه لو لم يمر بالمركز لكان المركز مثلا نقطة
ه ونصل ه ب فكان عمودا او ب عمود هذا خلف ما لحكمناه وذلك ما اردناه
يط زاوية المركز ضعف زاوية المحيط اذا كانتا على قوس
واحدة مثلا في دايرة ا ب ح التي مركزها ح زاوية ب ح ح ضعف زاوية
ب ا ح وذلك لانا اذا وصلنا ا ح واخرجناه الى ه كانت زاوية
ب ح ه المساوية لزاويتي ب ا ح ا ب ح المتساويتين ضعف زاوية
ب ا ه وكذلك زاوية ه ح ح ضعف زاوية



ح ا ه فيحصل زاوية ب ح ح ضعف زاوية ب ا ح
وذلك ما اردناه اولا ولهذا
الشكل احلاف ووجوه ان اربع اماس ضلع ا ب ا ح معا في الاصل
او منطبقا على احدهما او خارجا عنهما





هكذا والكل ظاهر مما مر وقد استعمل

استعمل ثم مقدمة نفيس في احد شكلي اه من المقالة الخامسة
كا الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية مثلا
كزاويتي ا ح ه د ر ه الواقعتين في قطعة ح ه ا د



من دايرة ا ب ولتكن المركز ز ونصل ز ه
ز د فلان زاوية ه ز د ضعف كل واحدة من
الزاويتين كانتا متساويتين وذلك ما اردناه اولا هذا
اذا كانت القطعة اكبر من نصف الدايرة اما اذا لم تكن كذلك فلا يستقيم
الحكم بهذا الوجه اذ لا يكون هناك زاوية مركزية على قوس ه د والوجه فيه
ان نبين ان زاويتي ه ا ه د ا الواقعتين في قطعة



ه د ا التي هي اكبر من النصف متساويتان
ومتقابلتان متساويتان فيبقى في مثلثي ا ح د
ه ح زاويتا ا ح ه ح متساويتين كب كل متقابلتين
من زوايا ذي اربعة اضلاع يقع في دايرة فهما معا معادلتان
لقائمتين مثلا كزاويتي ب ا د ب ح د من ذي اربعة اضلاع ا ب ح د
الواقع في دايرة ا ح وذلك لانا اذا وصلنا ا ح ب د كانت زاويتا
د ا ح د ب ح الواقعتان في قطعة د ا ب ح متساويتين وكذلك
زاويتا ا ح ب د ح الواقعتان في قطعة ب ا د ح فجميع زاوية
د ا ب مساوية لمجموع زاويتي د ب ح ب د ح ولنجعل زاوية ب ح د
مشتركة فيصير مجموع زاويتي د ا ب ب ح د المتقابلتين مساويا
لمجموع زوايا مثلث ب د ح المعادل لقائمتين وذلك ما اردناه
كج لا يمكن ان يقوم على خط واحد في جهة واحدة قطعتان
متشابهتان احدهما اعظم من الاخرى والا فليقع على ا ب قطعتا
ا ح ب ا د ب و ا د ب اعظم ونعلم على ا ح ب
نقطة ه كيف اتفق ونصل ا ه ونخرجه الى ذ

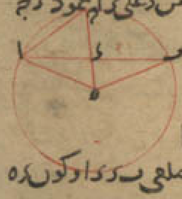


ونصل ه ب ذ ب فزاويتا ا ه ب ا ذ ب الخارجة

والدليل هذه متساويتان لتشابه القطعتين هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه (نج) القطع المتشابهة الكائنة على خطوط متساوية
متساوية مثلا كقطعتي ا ب ه ج د ز المتشابهتين الكائنتين على ا ب



ج د المتساويين وذلك لانا اذا توهمنا
تطبيق ا ب على ج د والقطعة على القطعة
وجب ان ينطبق عليه فيساويه والا لوقع مثل قطعة ج ح د و[illegible]
قطعتا ج ز د ج ح د المتشابهتان على ج د واحدهما اعظم هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه (كه) نريد ان نتم دائرة قطعة
كقطعة ا ب ج فلننصف خط ا ب على د ونخرج من د على زوايا قائمة عمود د ج



ونصل ج ا ونرسم على ا من ا ج زاوية ج ا ه
مثل زاوية ا ج ه ونخرج ا ه ج د الى ان يلتقيا
على ه فه مركز الدائرة المطلوبة لانا اذا
وصلنا ب ه كان مثلثا ا د ه ب د ه متساويي ضلعي ب د د ا وكون د ه
مشتركا وزاويتي د قائمتين وا ه مساو لـ ه ج لتساوي زاويتي
ا ج ه ج ا ه فالتي تخرج منها الى المحيط ا ه ب خطوط ا ه ه ج ه ب
المتساوية فه مركز له وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل
احد اف وقوع ان ا ه اما ان يقع خارج القطعة او منطبقا على



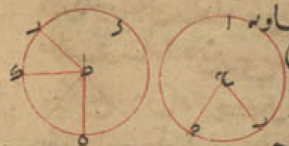
ا د ونتجه د ه او داخل القطعة
والاول موجود في الاصل والباقيان
هكذا وما ظاهر (كو) الاوتار المتساوية في الدوائر المتساوية



تقع على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية
فلتكن في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين
[illegible] ح ط متساويين
نقول فقوسا ب ج ه ز متساويتان وذلك لانا اذا وصلنا
وتري ب ج ه ز كانا متساويين لتساوي اضلاع ح ب ح ج ط ه
ط ز

و ان كان القوس ا ه ا ه يقع خارجا
من القطعة ان زاوية [illegible] تكون
اعظم [illegible] متساويا [illegible]
[illegible] مستقيما [illegible]
[illegible]
[illegible] داخل القطعة لان
[illegible] اعظم من [illegible]

ط د وزاويتا ح ط وكانت قطعتا ا ب ه د ز المتساويتين القائمتين
على خطين متساويين متساويتين فتبقى القوسان من الدائرتين المتساويتين
متساويتين وذلك ما اردناه (كز) الزوايا التي تقع على قسي



متساوية من دوائر متساوية متساوية
مركزية كانت او محيطية فلتكن قوسا
ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز
المتساويتين متساويتين وقد وقعت
عليها زاويتا ح ط المركزيتين نقول فهما متساويتان والا
لاختلفتا ونعمل زاوية ه ط ك مساوية لزاوية ح فتكون قوس ه ك
مساوية لقوس ب ج اعني لقوس ه ز هذا خلف فالحكم
ثابت ويتبين منه حال المحيطية وذلك ما اردناه
(كح) قسي الاوتار المتساوية في الدوائر المتساوية متساوية
عظيمات كانت او صغيرات فليكن وترا ب ج ه ز في دائرتي
ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويين نقول فقوسا ب ا ج
ه د ز متساويتان وليكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح ج ط ه او قوس ب ه ه ز م
ط ز فزاويتا ح ط من مثلثي ح ب ج ط ه ز



متساويتان لتساوي اضلاعهما
النظائر فالقوسان المذكورتان
متساويتان وذلك ما اردناه
(كط) اوتار القسي المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية
فلتكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين
متساويتين نقول فوترا ب ج ه ز متساويان وليكن المركزان
ح ط ونصل باقي اضلاع مثلثي ح ب ج ط ه ز المتساوية لتساوي الدائرتين
ويكون زاويتا ح ط متساويتين لتساوي القوسين فتكون القاعدتان
اعني ب ج ه ز متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم

كط نريد ان ننصف قوساً كقوس ب ا ه فنصل ب ه وننصفه على د ونخرج منه عمود د ا فهو ينصفها على ا وذلك لانا اذا وصلنا
وتري ب ا ا ه كانا متساويين لتساوي ب د د ه ود مشتركا وزاويتي د القائمتين متساويتين



فكان قوساهما اعني قوسي ب ا ه متساويتين
وذلك ما اردناه ل كل زاوية في قطعة فهي قائمة ان كانت القطعة
نصف دائرة وحادة ان كانت اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل
زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف وحادة ان لم يكن
اعظم لتكن قطعة ا د ب نصف دائرة ا ب د والمركز ه ولنعلم عليها
كيف اتفق نقطة د ونقول فزاوية ا د ب

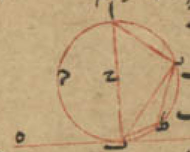


الواقعة فيها قائمة وذلك انا اذا وصلنا د ه كانت
زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د ب مثلي زاوية
ه د ب لتساوي ضلعي ه د ه ب وزاوية ب ه د مثلي زاوية د ا
لذلك ايضا فمجموع زاويتي ا ه د ب ه د المعادلتين للقائمتين
مثلي جميع زاوية ا د ب فهي قائمة وبوجه آخر لما كانت
زاويتا ب ه د من مثلث ه د ب متساويتين وزاويتاه مثل ا من
مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي ب ا من مثلث
ا د ب مساويا لجميع زاوية ا د ب فهي لكونها نصف دائرة
زوايا للمثلث قائمة وبوجه آخر نخرج ب د الى ح فزاوية
ا د ح يساوي زاويتا ا ب المساوية لجميع زاويتي د ا ب د فهما
قائمتان فاذا عمود د على ب ح وايضا قطعة ا ب د اعظم من
النصف والواقعة فيها زاوية ا د ب او ما يساويها فهي حادة
وايضا نعلم على قوس ا د نقطة ز كيف اتفق ونصل ا ز د ز
فزاوية ا ز د من ذي اربعة اضلاع ا ز د ب الواقعة في الدائرة
هي تمام مقابلتها التي هي زاوية ب الحادة من قائمتين منفرجة

اذا زاوية د ب ا التي هي احدى زاويتي الدائرة ... ثالثة



معه وهي الواقعة في قطعة ا ز د التي هي اصغر من النصف
وايضا زاوية ا د للخط ود للقوس التي هي زاوية قطعة اكبر
من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية ا د ب القائمة وزاوية
ا د للخط ود ز للقوس التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف
حادة لكونها اصغر من زاوية ا د ح القائمة وذلك ما اردناه
اقول وبالعكس اذا كانت زاوية د من مثلث ا د ب
قائمة ورسمنا على ا ب نصف دائرة مرت بنقطة د والا اخرجنا
ا د الى المحيط ووصلنا بينه وبين ب فكانت الخارجة والداخلة
من المثلث الحادث قائمتين هذا خلف وهذا العكس مما
يحتاج كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعمل مقدمة بينت في
الشكل المذكور من المقالة الخامسة لا اذا خرج من نقطة تماس
الخط المماس للدائرة الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان
عن جنبتيه تساويان اللتين تقعان في القطعتين على التبادل
مثلا فلنخرج من نقطة ب من خط د ه المماس لدائرة ا ح ب عليها خط
ب ز وفصل الدائرة الى قطعتي ز ا ب ز ح ب

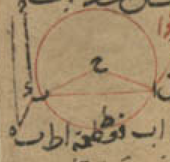


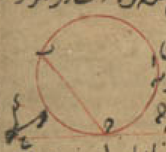
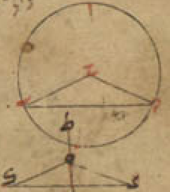
فزاوية د ب ز مساوية للتي تقع في قطعة ز ا ب
وزاوية ز ب ه للتي تقع في قطعة ز ح ب وذلك
لانا اذا وصلنا من ب ح المركز واخرجناه
الى ا ووصلنا ا ز كانت كل واحدة من زاويتي ا ز ب ا ب د قائمة
فكل واحدة من زاويتي ز ا ب الواقعة في القطعة و ز ب د تمام
زاوية ز ب ا القائمة فهما متساويتان ولنعلم ح في قطعة ز ح ب
كيف اتفق ونصل ح ز ح ب فزاوية ز ح ب الواقعة فيها تمام
زاوية ز ا ب اعني زاوية د ب ز لقائمتين فهي مساوية لزاوية
ز ب ه لانها ايضا تمام زاوية د ب ز لقائمتين وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نخرج من ز خط ز ح موازيا لـ د ه ونصل ح ب





بح الى ى ف ك العمود على ده عمود على زح

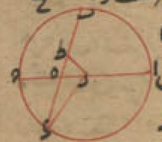
ومنصفا اياه لكونه مارا بالمركز وبان زك
كه متساويان و ب ك العمود مشترك يكون
زاويتا ب زه ب د ر متساويتين وزاوية ب زه مساوية لزاوية
د ر ر فزاوية ب الواقعة في القطعة مساوية لزاوية ز ب ر
فيريد ان نعمل على خط محدود قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن
الخط اب والزاوية ده فنرسم على اب الخط زاوية يساويها وهي
زاوية ا ب ح ونخرج من ا عمودا على ا ح وهو ا ح وعلى ب من خط ا ب

زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا ح ونخرج ا ح ب ح
الى ان يلتقيا على ح لكون كل واحدة من الزاويتين
اقل من قائمة ونرسم على مركز ح وببعد ح ا دائرة ا ب فقطعة ا ط ب
هي المطلوبة لان ا ح العمود على ا ح مماس وقد خرج من نقطة تماسه
ا ب وفصل الدائرة الى قطعتين احديهما ا ط ب القابلة لزاوية
ب ا ر اعني زاوية ده وذلك ما اردناه
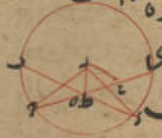
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع
فان الزاوية لو كانت منفرجة وقع عمود ا ح
فيما بين ا ر ا ب كما في الاول ولو كانت حادة وقع خارجا عنهما
ولو كانت قائمة انطبق على ا ب كما في الشكل الثاني ونريد
ان نفصل من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن الدائرة ا ب ح والزاوية
ه ز ولنعلم على الدائرة د ونخرج ط د ح المماس

ونرسم على د من ح د زاوية ح د ب مثل زاوية
ه ز فخط د ب فصل من الدائرة قطعة ب ا ح
القابلة لزاوية ب د ح اعني زاوية ه ز وذلك ما اردناه اقول ويوضح

اخر ليكن المركز ح ولو كانت الزاوية قائمة احتجنا الى قطر الفصل الدائرة
الى نصفين يقبل كل واحد منهما الزاوية ولو لم يكن قائمة احتجنا الى ط

الى ط فنكمل اخرى زاوية ه ز ر ه ط حادة وليكن ه ز فنرسم
على ه من ه ز زاوية ز ه ك مثلها ونصل ده ك متساويين ونصل
ر ك ونخرج ح ح كيف اتفق وعلى ح منه زاوية ح ح د مثل
زاوية ه ر ك ونصل ح د فيكون زاوية ح ب والمساوية لح د ب
مثل زاوية ه كه المساوية له ه ر ك ويبقى من كزيه د ح ب
مثل زاوية ر ك ه ر ده ضعف كل مثلث يقع في قطعة د ا ب
فاذن هي القطعة القابلة لزاوية ه ز ه وتمامها يقبل زاوية ه ط
كل وترين تقاطعا في دائرة فالسطح الذي يحيط به قسما
احدهما مساوي السطح الذي يحيط به قسما الاخر كتلك الدائرة ا ب
والوتران ا ب ر د تقاطعا على ه فسطح ا ه في ه ب مساوي
سطح ر ه في ه د ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين يكونان
اما قطرين او احدهما قطرا فقط او لا واحدهما يقطع الثاني على
اما ان يتقاطعا على المركز او على غيرها

والثاني لا يخلو اما ان ينصف احدهما الاخر
او لا ينصف فهذه خمسة والحكم في الاول ظاهر
واما الثاني وهو الذي يكون احدهما قطرا والتقاطع على قوائم وليكن
المركز ر والقطر ا ح ونصل ر د فلان سطح ا ه في ه ح مع
مربع ر ه يساوي مربع ر د اعني ر ا اعني مربعي ر ه ه د ويسقط
مربع ر ه المشترك يبقى سطح ا ه في ه ح مساويا لمربع ه د اعني
ضرب ب ه في ه د واما في الثالث وهو الذي ا ح
فيه انقطع والتقاطع على غير قوائم فنخرج من ر عمود ر ط
على ب د فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ر ه اعني مربعي ر ط
ط ه مساوي مربع ر د اعني ر ا اعني مربعي ر ط ط د فاذا
اسقطنا مربع ر ط المشترك بقي سطح ا ه في ه ح مع مربع ه ط يساوي
مربع ط د واما سطح ب ه في ه د مع مربع ط ه فمساوي لمربع ط د

فنسقط مربع طه المشترك بين سطحي اه في هج مساويا لسطحي
ي هد وامّا في الشكل الرابع وهو الذي له واحد منهما
يقطعه والاخر وهو اه نصف قطر يخرج منها
نعود رح على اه ونصل ده وينطبق فيه زط
على ده فلان سطح اه في هج مع مربع ح ه مساوي لمربع ح ح و
نجعل مربع رح مشتركا فيصير سطح اه في هج مع مربعي ح ه
رح اعني مربع ره مساويا لمربعي هح رح اعني مربع ده ل
مربع دا اعني مربعي ده هد ونسقط مربع ده
المشترك فيبقى سطح اه في هج مساويا لمربع هي
اعني سطح به في هد واما في الخامس
وهو الذي له واحد منهما يقطع والاخر
لا ولنتمم الخطوط ونعمل عمود رح ط اتيا على احد
جنبتي زه او على جنبتيه ولان سطح اه في هج مع مربع ح ه
يساوي مربع ح ج ونجعل
مربع ح ر مشتركا فيصير سطح
اه في هج مع مربعي ح ه ح ر اعني
مربع ره مساويا لمربعي حج
ح د اعني مربع رد وايضا سطح به في هد مع مربع طه يساوي
مربع ط د ونجعل مربع ط ر مشتركا فيصير سطح به في هد
مع مربع طه طر اعني مربع ره مساويا لمربعي طد طر اعني
مربع رد بل مربع ده ونسقط مربع ره المشترك فيبقى سطح
اه في هج مساويا لسطح به في هد وذلك ما اردنا
واورد الحجاج في هذه المقالات تسع اشكال على
الاخر له كل خطين يخرجان من نقطة خارجة من دائرة اليها
يقطعها احدهما ويماسها الاخر فان سطح جميع القاطع فيما







وقع منه خارجا مساوي مربع المماس ولتكن الدائرة اب ج
والنقطة د والخط القاطع د ب والمماس د ا فسطح د ب في
د ه مساوي مربع د ا ويختلف وقوع هذا الشكل لان القاطع
اما ان يمر بالمركز او لا فان مر به والخارج
اما الذي لا يقع بينه وبين المماس او يقع فان
مر بالمركز وليكن المركز ه ونصل اه فلان سطح ب د في
د ج مع مربع ه ج مساوي مربع ه د اعني مربعي د ا ا ه بل مربعي
د ا ه ج واذا اسقطنا مربع ه ج المشترك بقي سطح ب د
في د ج مساويا لمربع د ا واما ان لم يمر به فلنصل ه ح ه ج
ونخرج ه على ب ج عمود ه ز فلان سطح ب د في د ج مع مربع د ه
يساوي مربع د ز واذا جعلنا مربع ز ه
مشتركا صار سطح ب د في د ج مع
مربعي د ه ز ه اعني ه د مساويا لمربعي
د ز ز ه اعني مربع ه د بل مربعي ه ا د ا واذا
اسقطنا مربع ه ا المشترك بقي سطح ب د في د ج مساويا للمربع
د ا وذلك ما اردنا بيانه وامثال هذه
الاشكال على الاخير شيء من هذا الشكل
خطين يخرجان من نقطة ويماسان دائرة
نفسها على جنبتيها فهما متساويان اقول انه يمكن
ان يجمع هذا الشكل والذي قبله في شكل واحد وهو
انه اذا اخرج من نقطة خطان متساويان الى ما كان
من جانبي محيط دائرة وخطان اخران مثلهما وغير مماسين
فان سطح احد الاولين في الاخر مساوي سطح احد الاخرين
في الاخر وبين البرهان عليه اذا اخرج خطان من نقطة
خارجة من دائرة اليها فالقاطع احدهما اتاها ويماسها الاخر







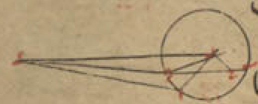


اليها عمر قاطع وكان سطح جميع القاطع مما وقع خارجا منه مساويا لمربع المنتهى كان المنتهى



مماسا للدائرة ولتكن الدائرة ا ب ح والنقطة د والقاطع د ح ب والمنتهى د ا فنخرج من د د ه مماسا لها ونصل س ز المركو س د ه فلان سطح ب د فى د ح مساو لمربع د ا الفرض ولمربع د ه لما مر يكون د ا د ه متساويين وكان ز ا ز ه متساويين و ز د المشترك فزاوية د ا ز تساوى زاوية د ه ز القائمة فهى قائمة و د ا العمود على ز ا مماس وذلك ما اردناه اولا

وهذا الشكل ليس فى نسخة الحجاج وهو مما زاده ثابت اذ وقع فى قياس المقالة الرابعة اليه حاجة وله وجه آخر لنعد الدائرة والخطوط ونصل ز ا ز د ومن ز على ب د عمود ز ح فلان سطح ب د فى د ح مع مربع ح ح يساوى مربع ح د واذا جعلنا مربع ح ز مشتركا صار سطح ب د فى د ح مع مربعى ح ح ح ز اعنى مربع ز ح بل مربع ز ا مساويا لمربعى

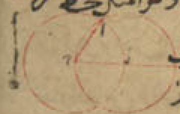


ح د ح ز اعنى مربع ز د ولكن سطح ب د فى د ح يساوى مربع د ا فمربعا د ا ز ا يساويان مربع ز د فزاوية ز ا د قائمة فد ا مماس والاختلاف الوقع على قياس الشكل المتقدم من المقالة الثالثة

المقالة الرابعة ستة عشر شكلا

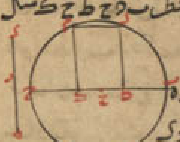
صدر اذا احاط شكل بشكل بحيث يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط يسمى المحاط الى المحيط بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه عليه

الشكل ا نريد ان نرسم فى دائرة وترا مثل خط مفروض



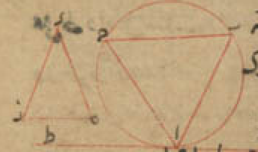
ليس اطول من قطرها مثلا فى دائرة ا ب ح مثل خط د ه فنخرج لها قطرا وهو ب ح ونصل منه ح ز

د ز شكل د ه ونرسم على ح ببعد د ز دائرة ا ز ح ونصل ح ا فهو الوتر اذ هو مساو لـ د ز شكل د ه ~~ونرسم على و ببعد ح زوايا مثلا ونصل~~ ح ا اعنى د ه وذلك ما اردناه اولا وبوجه آخر ينصف د ه على ز ولكن المركز ح ونفصل من جانبيه من قطر ب ح ح ط ح ك مثل



نصف د ه ونخرج من ط ك عمودى ط ل ك م ونصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو لـ ط ك اعنى د ه

ب نريد ان نعمل فى دائرة مثلثا يساوى زواياه زوايا مثلث مفروض ولتكن الدائرة ا ب ح والمثلث المفروض د ه ز ونرسم ح ط مماسا للدائرة على ا ونعمل زاوية ح ا ب مثل زاوية ه وزاوية ط ا ح مثل زاوية ز ونصل ب ح فمثلث ا ب ح هو المطلوب لان زاوية ا ب ح منه يساوى زاوية ط ا ح اعنى زاوية ه وزاوية ا ح ب يساوى زاوية ح ا ط اعنى زاوية ز فبقى زاوية ب ا ح مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه اولا



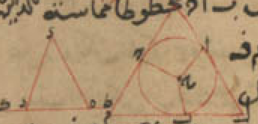
وبوجه آخر ينصف ضلع زاوية د وهى زاوية ه ح على ح د على ح ط ونخرج منهما عمودى ط ك ليتقاطعا على ك ونصل ك ط ك د ك ه فهى متساوية ولكن ل المركز ونخرج ل ا كيف اتفق ونعمل على ل زاوية ا ل ب كزاوية ط ك ه وزاوية ا ل ح كزاوية ط ك د فيبقى زاوية ب ل ح كزاوية ه ك د ونصل ا ب ا ح ب ح فنحصل المثلث المطلوب ونبين ان زاوية ل ا ب التى هى نصف تمام زاوية ا ل ب من قائمتين مساوية لزاوية ك د ح التى هى ايضا نصف تمام زاوية ه ك د اعنى ا ل ب من قائمتين



وكذلك فى سائرها فيتبين الحكم

ح نريد ان نعمل على دائرة مثلثا يساوى زواياه زوايا مثلث مفروض ولتكن الدائرة ا ب ح

والمثلث ر ه ذ ونخرج ه د الى ط ك وليكن المركز ح ونخرج
ح ب كيف اتفق ونعمل على ح منه زاوية ب ح ا مثل ك ه ط وزاوية
ب ح ﻫ مثل زاوية ك د ط ونخرج من ب ا ﻫ خطوطا مماسة للدائرة



الى ان يتلاقى على ل م ن فمثلث ل م ن
هو المطلوب وذلك لان زوايا كل
ذي اربعة اضلاع ا ل ب ح زاويتي ا ب القائمتين يبقى زاويتا ل ح
معادلتين للقائمتين كزاويتي ك ه ط ه ذ وكانت زاوية ح مثل
ذ ه ط جـ فيبقى زاوية ك ه ذ مثل زاوية ل وبمثله يتبين ان زاوية
ر ر ه مثل زاوية م ويبقى زاويتا ن ه متساويتين وذلك ما اردناه
اقول ـــــــ وبوجه آخر ينصف زاويتي ه ز بخطين يلتقيان
على ط داخل المثلث ولتلا حاط خطان بسطح ونخرج منه على



ه ز عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع
ونعمل على نقطة ح منه زاوية ب ح ﻫ كزاوية
ك ط ه ونخرج من ب خطا مماسا للدائرة ونخرجه ونخرج ح د الى
ان يلتقيا على ﻫ فزاوية ب ﻫ ح مثل زاوية ك ه ط ونعمل على ح
زاوية ﻫ ح س مثل زاوية ه ط د ونخرج ﻫ ب الى ان يلتقي ح س
على س فزاوية ب س ح مثل زاوية ك د ط ونخرج من ﻫ س خطين
مماسين الدائرة على ا ﻫ ويتلاقيان على ع فمثلث ﻫ س ع هو المطلوب
ونصل ا ح ح ﻫ لتساوي ح ا ح ب واشتراك ح ﻫ وكون زاويتي
ح ا ﻫ ح ب ﻫ قائمتين يكون زاويتا ا ﻫ ح ب ﻫ ح متساويتين
وجميع زاوية ا ﻫ ب متساوية لزاوية ك ه ذ وبمثله يتبين ان زاوية
ﻫ س ب مساوية لزاوية د ز ه فيبقى زاويتا ذ ع متساويتين
ﻳ ـــ نريد ان نعمل في مثلث دائرة مثلا في مثلث ا ب ﻫ فننصف
زاويتي ب ﻫ بخطين يلتقيان على ز ومن ز اعمدة ز ك ز ه ز ح
على الاضلاع فهي متساوية لتساوي زاويتي د ب ﻫ د ب ح في مثلثي

ر ه ب ر ح ب وكون زاويتي ه ح قائمتين وضلع ب ز مشتركا وكذلك
في مثلثي ر ح ﻫ ر د ﻫ فاذن اذا جعلنا ز مركزا



ورسمناه ببعد احد الاعمدة دائرة ك ه ح
عملنا ما اردناه اقول ـــــ وينبغي ان نبين ان كل الاعمدة
الخارجة من ر على اضلاع مثلث ا ب ﻫ تقع داخل المثلث
لا خارجا ولا على نقط الزوايا فليكن زاوية ا ان امكن حادة اقول ـــــ
فعمود ز د لا يمكن ان يقع على ا او خارجا يلي ا لان ذلك يحوج
بعد ان يقطع ضلع ب ا على ط وحينئذ يجتمع في مثلث ط د ا
قائمة د ومنفرجة ط اي هذا خلف ولا ايضا ان يقع على نقطة

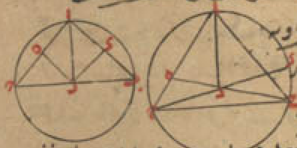


او لما كانت زاوية ر ا د القائمة اصغر
من زاوية ر ا ح الحادة هذا خلف
لكن منفرجة ولنفرض العمود واقعا خارجا ونخرج من ز على ضلعي ا ب ر ه
عمودي ر ه ر ح فيقعان داخل مثلثي ب ر ط ب ر ه لكون زوايا ما عند ب
حادة وكون كل واحد من ر ك ر ه مساويا لر ح لتساوي مثلثي ر ح
ح ر ه وشلثي ح ر ه ر ب ونصل ر ه فيتساوى زاويتا ر ك ر ه الحادة
ورزه المنفرجة هذا خلف وايضا اليكن العمود واقعا على ا
فيتساوى زاوية ر ه وزاوية ر ه القائمة فيكون زاوية ر ا ه ايضا قائمة وهما
في مثلث واحد هذا خلف وعلى هذا القياس في سائر الزوايا فاذن
الاعمدة تقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب ﻫ
نريد ان نعمل على مثلث دائرة مثلا على مثلث ا ب ﻫ فننصف ضلعي
ا ب ا ﻫ على ر ه ونخرج منهما عمودي ر د ه د متلاقيين على ر ونصل



ر ا ر ب ر ه فهي متساوية لتساوي ر ب ر ا
واشتراك ر د ولكون زاويتي د قائمتين وكذلك
في مثلثي ا ر ه ر ه واذا جعلنا د مركزا ورسمنا
ببعد احد الخطوط الثلثة دائرة ا ب ﻫ عملنا ما اردنا اقول ـــــ وبهذا

السكل لخلاف وقوع مان يلاقى العمود من على ب كم اما خارج المثلث



كما رسم فى الاصل وذلك يكون عند كون زاوية ب اح منفرجة واما داخله وذلك عند كونها حادة واما على ضلع ب ج عند

كونها قائمة هكذا و نريد ان نعمل فى دايرة مربعا مثلا فى دايرة

ا ب ح ى ولتكن المركز ه فنرسم فيها قطرى اح ب ى متقاطعين على زوايا قوايم و



نصل اب ب ح ح ى ى ا فيتم المربع وذلك لان المثلثات الاربعة متساوية

لتساوى الاضلاع والزوايا المحيطة بها فالزوايا قوايم

لكون كل واحدة منها مساوية لنصفى قائمة وذلك ظاهر دناه اقول وبوجه آخر

نصل ه ز ونخرج من نقطة ز خط ز ح ط المماس ونجعل كل واحد من ز ح ز ط مثل

ز ه ونصل ه ح ه ط فيكون كل واحدة من زاويتى ح ط نصف قائمة وزاوية ح ه ط

قائمة ونصل اح فيكون قوس اب ربعا ونرسم ذلك فى ب ى ى ح مثل اح ونصل

ب ى الباقى فيتم المربع وانما تتساوى الاضلاع لانها اوتار لارباع



وتكون الزوايا قائمة لوقوع كل واحدة منها فى نصف

الدايرة ز نريد ان نعمل على دايرة مربعا مثلا

على دايرة اب ح ى فنرسم فيها قطرى اح ب ى متقاطعين على زوايا قوايم عند ه

المركز ونخرج من اطرافهما خطوطا مماسة للدايرة مثل ى ح ط ك فيتم



المربع وذلك لان سطح ه ح متوازى الاضلاع لكن

زوايا ا ه ب قائمة فتبقى الزوايا لان زاوية ح

ايضا قائمة وهو مربع لتساوى ه ا ه ب وكذلك

السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح ك ط ايضا مربع وذلك ما اردناه اقول

وبوجه آخر نخرج ه ا كما مر ومن ا ز ح المماس ونجعل كل واحد من ا ز

ا ح مثل ا ه ومن ز ح عمودى ز ط ح ك متساويين لز ح ونصل ط ك فيكون

مربع ونبين ان ز ط مماس الدايرة بان نخرج عمود ه ى اليه فيكون مساويا

لذراعنى اه نصف القطر وكذلك ان ح ك ايضا مماسها وان ط ك ايضا

تماسها

مماسها ما نخرج الى عمود ه ى فيكون مساويا لـ ب ط المساوى لنصف القطر

ح نريد ان نعمل فى مربع دايرة مثلا فى مربع اب ح ى فنصف

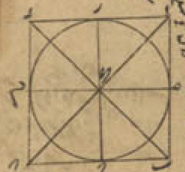


اب اى على ه ز ونخرج منهما عمودى ه ح ز ط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربعة سطوح

متوازية الاضلاع متساوية لتساوى الانصاف

والاضلاع المتقابلة فيكون خطوط ك ه ك ز ك ح ك ط الاربعة متساوية

واذا رسمنا على ك بعد احدها دايرة ه ز ح ط فقد عملنا ما اردناه



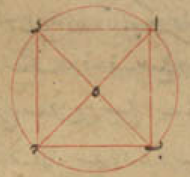
اقول وبوجه آخر نخرج القطرين ونقسم المربع باربعة مثلثات

متساويات ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع ونبين تساويها

ثم نرسم الدايرة ط نريد ان نعمل على مربع دايرة مثلا على مربع اب

ح ى فنخرج قطرى اح ب ى متقاطعين على ه ونبين تساوى ه ا ه ب

ه ح ه ى الاربعة بتساوى اضلاع المربع والزوايا الثمانية التى عند اب ح ى



لكون كل واحدة منها نصف قائمة ونرسم على

بعد احد الخطوط الاربعة دايرة اب ح ى

وذلك ما اردناه ى نريد ان

نعمل مثلثا متساوى الساقين يكون كل

واحدة من زاويتى قاعدته مثلى زاوية رأسه فليكن اب خطا محدودا ونقسمه

على ه بحيث يكون سطح اب فى ب ه مثل مربع ا ه ونرسم على بعد اب

دايرة ب ح ى ونرسم وتر ب ى مثل ا ه ونصل ا ى فيكون مثلث اب ى هو

المطلوب ونصل ه ى ونعمل على مثلث ا ه ى دايرة ا ه ى فتكون ب ى خطا

خارجا من ب الى دايرة ا ه ى قاطعها ال... واتنهى الى الاخرى وكان

سطح اب فى ب ه مثل مربع ب ى فيكون ب ى مماسا لدايرة ا ه ى ومن نقطة



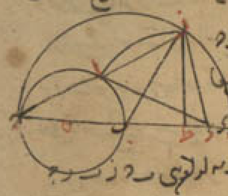
التماس ى ه قاطعا للدايرة فزاوية ب ى ه مثل زاوية

ى ا ه ونجعل زاوية ه ى ا مشتركة فزاوية ب ى ا

اعنى زاوية ب مثل زاويتى ه ى ا ى ا ه اعنى

١٥

زاوية ه د ب الخارجة عن ب د اعني اح مساو لجزا وتعرف ان زاوية
اه من مثلث اب د مساوية لزاوية د ب من مثلث د ب و زاوية ب
مشتركة فيبقى زاوية اد ب اعني زاوية ب مساوية لزاوية د ب فتكون
اعني اح مساويا لـ د ه وبالجملة فزاوية ا مساوية لزاوية ه د او كانت مساوية
لزاوية ه د ب فكل واحد من زاويتي اب د ا د ب مثلي زاوية ا وذلك
ما اردناه اقول وبوجه آخر نرسم دائرة ا ب ه باي بعد يتفق
على مركز ه ونعلم ا كيف كان ونخرج منه خطا اي مماسا للدائرة ونجعله مثل
قطر الدائرة ونصل ه ب ه د ونرسم على ب ببعد ب ه نصف دائرة ه ح ط
خارجا من ب ه ان ب ح يساوي ب ه اعني اي الذي هو اطول من
د ب ونخرج ه د الى ح ونرسم على مركز د وبعد د ا قوس ا ر تقطع قوس ه ح
على ر لكون د ا اعني د ح اطول من ح د ونصل ب ح ر ه ب د ر د و ح يساوي
ر ب د ر لتساوي د ر د ه او نخرج من ر عمودا ر ط على ح د فينصف به ر ب
ولكون زاوية ر ط د قائمة تكون زاوية ر د ه منفرجة ومربع ر ه يساوي مربعي
ر د د ه وضعف سطح د ب في ب ط اعني سطح د ب في ب ر لكن
مربع ب ه ح مع سطح د ب ه مساو يساوي سطح ر ه د ب ومربع د ب اعني



ما يساوي سطحي ه د ه ب وسطحا د ه
ه ب و د ه ب يساويان مربع ه د مرتين
ه ر ه د مساويان لانهما متساويان وزاويتا د ر
د ر مساويان وزاوية د اعني ر ب د مساوية لزاوية ب د ر
المساوية لـ ... كل واحدة من زاويتي ه ر د ه د ر من مثلث ه د ر المتساوي
الساقين مساوي مثلي زاوية ه وهو المطلوب وهذا المثلث يعرف
بمثلث المخمس يا نريد ان نعمل في دائرة مخمسا ونعني بالمخمس



والمسدس وامثالهما ما يتساوى الاضلاع والزوايا
فلتكن دائرة ا ب ه ونعمل مثلث مخمس وهو ه ر ط
وفي دائرة ا ب ه مثلثا يساوي زواياه زوايا المثلث

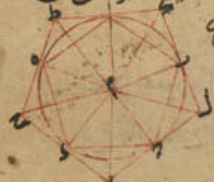




مثلث ه د ه وهي مثلث ا ب ه وننصف زاويتي ا ب ه ا ه ب بخطي ب ح ه ط
ونصل ا ح ح ه ه ط ط ب فيحصل ا ط ب ه ح مخمس وذلك لان زواياه
ا ب ح ... الخمس متساوية وقسيها متساوية واوتارها
متساوية فاضلاع المخمس متساوية وكل زاوية تقع من زواياه على ثلث
من القسي الخمس المتساوية فالزوايا ايضا متساوية وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر لكن المركز ر ونخرج ر ا كيف اتفق وعلى نقطة
زاوية ا ر ب مثل اي زاوية قاعدة مثلث المخمس وعلى نقطة ب زاوية
ا ب ر ه مثلها وعلى نقطة ح ر ر زاوية د ر ح مثلها وعلى نقطة ر زاوية ر ه
مثلها فيكون زوايا المثلثات ثمانيات فتلك الزاوية خمسا قائمة تكون تلك



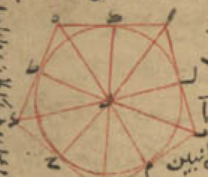
الزاوية اربعة اخماس قائمة واربع منها ثلث قوائم
وخمس فيبقى زاوية اربعة ايضا اربعة اخماس
قائمة ويكون الزوايا الخمس متساوية وكذلك قسيها
واوتارها فاذن اذا وصلنا الاوتار ا ح ه ح ... ثم نخرج من نقط الزوايا
الخمس خطوطا خمسة مماسة للدائرة متلاقية على نقط ر ح ط ك ل فيحصل المخمس
ولكن المركز م ونصل بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين
فلان ر ه ر د الخارجين من المماسين للدائرة عن جهة واحدة متساويان
لماثة م ه م د متساويان و م ر مشترك تكون زوايا مثلثي ر د م
ر ه م متساوية وكل واحدة من زاويتي د م ر ه م ر نصف زاوية د م ه
وهي مساوية لزاوية ه م ح لتساوي قوسي د ه ه ح وكذلك بين ان مثلثي
ك م ح ه م ح متساويا الزوايا ... وان زاوية ك م ح نصف زاوية ك م ه
فهي مساوية لزاوية ك م ر ... و ضلع م ه مشترك فمثلثا
م د ك م د ح متساوية الاضلاع والزوايا النظائر وكذا الى ان
... ان المثلثات العشر متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر فالقواعد العشر متساوية
وكل اثنين منها ضلع من اضلاع المخمس متساوية



وايضا الزوايا العشر التي يتالف كل اثنين منها زاوية من زوايا المخمس
متساوية فزوايا المخمس متساوية وذلك ما اردناه اقول ويوجه
آخر نخرج م ا كيف اتفق ومن ا رح المماس ونجعل على ام زاوية ام راح
مثل زاوية راس المخمس ونخرج م ز م ح الى ان يلتقى رح على رح فزاوية ر م ح
خمس اربع قوائم كاشتر ونجعل زوايا ح م ط ط م ك ك م ل ل م ر مثلها
فينقسم الدائرة بخمسة اقسام متساوية ونجعل



الاضلاع متساوية لم ح ونصل ح ط ط ك ك ل
ل ر فيكون المثلثات الخمس متساوية الاضلاع
والزوايا النظاير والمجموع مخمس متساوى
الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة م ب م د م ر م ه فيبين انها مساوية
لم انصف القطر فيتبين ان اضلاع المخمس مماسة للدايرة بح نريد
ان نعمل في مخمس دايرة مثلا في مخمس ا ب ح د ه فلينصف زاويتي
د ه بخطين يلتقيان على ز ونخرج من ز اعمدة ز ح ز ط ز ك ز ل ز م على
الاضلاع وهي متساوية لانا اذا وصلنا ز ب ز ا كان مثلثا ز د ه ز ه ح
ضلعا ز د ز ه مساوين لضلعي ه د ه ز وكل

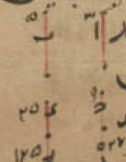


زاويتا د منهما وكذلك زاويتا ز د ه ز ه د متساوي
كل واحد نصف زاوية المخمس ويبقى زاوية ب نصف آخر وكذلك ضلعا ز ب ز ا متساويين وكذلك نبين
ان سائر الزوايا انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفة متساوية
لان المثلثات الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس متساوية الاضلاع والزوايا
النظاير ثم من تساوى زاويتي ح وكون زاويتي ع م قائمتين واشتراك ز ح نبين
تساوي عمودي ز ح ز م الى سائر الاعمدة فاذا رسمنا على ز ببعد احد
الاعمدة دايرة ح ط ك ل م عملنا ما اردناه اقول ويجب ان نبين
ان الخطين المنصفين لزاويتي د ه انما يلتقيان داخل المخمس وذلك كذلك لانه
اذا اخرج لم يمكن ان نخرج من المخمس على ضلع ب او لم يلتقيا على ح د فاصلح

السابعة

لا محالة وهو مثل ذلك الجزء فيكون يعدهما لها سواء وذلك ما اردناه
كا اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا كا ب ولا فليعدهما عددان
فيعدهما د ه ه نسبة ا ب نسبة د ه كنسبة ا ب وهما اقل من ا ب
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول والواحد
يجب ان يدخل في قوله اقل الاعداد ليصح الحكم كب المتباينان اقل
عددين على نسبتهما مثلا كا ب ر ولا فليكن د ر اقل منهما على
نسبتهما فيعدانهما لا محالة ويعد بسواء ه فيعد د ه ر ه فهما
مشتركان وقد فرضنا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه كج العدد الذي يعد احد المتباينين تباين الآخر
كالذي يعد المباين لب فهو مباين لب والا فليعدهما
عدد ه الذي يعدا فيعد ا ويعد ب فا ب مشتركان
وقد فرضنا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
كد كل عددين يباينان آخر فمسطح احدهما في الآخر يباينه ايضا
مثلا ا ب مباينان لح ومسطحهما د فهو يباين ح والا فليعدهما
ه وليكن ه يعد د بما في ز و كان ا في ب د فنسبة ا الى
ه كنسبة ز الى ب وه يعد ح فيباين ا فهما اقل عددين على نسبتهما
ويعد ز ب ه ويعد ب وكان يعد ح فب ح مشتركان وقد فرضنا
متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه كه مربع
المباين مباين مثلا ا مباين لب و ه مربع ا فهو مباين ايضا
لب وليكن مثل ا ما مباينان لب و د مسطح احدهما في
الآخر فهو ايضا مباين له وذلك ما اردناه كو اذا كان
كل واحد من عددين يباين كل واحد من آخرين فمسطح الاولين
يباين مسطح الاخيرين مثلا ا ب يباين كل واحد من ح د
ومسطح ح د وسطح ا ب ه وسطح د ح ر فهما متباينان
وذلك لان ا ب يباينان ح د يباينان ه ر فه يباين د ه ح يباينان

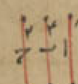
فمربعاهما متباينان وذلك ما اردناه (كز) كل متباينين فمربعاهما متباينان
وكذلك مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا تحصى مثلا اب متباينان
ود ه مربعاهما فهما متباينان وه ر مكعباهما فهما ايضا كذلك



وذلك لان اب متباينان فمربع كل واحد يباين الاخر وا يباين
د فمربعه وهو ح يباين د وكذا كل واحد من ا ح مباين لكل واحد
من ب د فمسطح ا ح وهو ه مباين لمسطح ب د وهو ز وكذلك
فيما بعدهما وذلك ما اردناه (كح) كل عددين فان كانا متباينين كان مجموعهما
بعد التركيب يباين كل واحد منهما وان كان مجموعهما مباينا لـ



كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا
اب بد عددان ويكونا متباينين فاد يباين
اب والا فليعدهما ه ويعد لا محالة بد فاب بد مشتركان هذا خلف
وكذا اد يباين بد وايضا ليكن اد اب متباينين فاب بد متباينان
والا فليعدهما ح ويعد اد لا محالة فاد اب مشتركان هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول (ل) وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين
(كط) العدد المركب يعده اول مثلا ا مركب وليعده ب فان
كان ب اول ثبت الحكم والا فليعده ح وكذا القول فيه



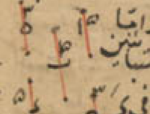
فان لم ينته الى عدد غير مركب وجب ان يعد عدد ا
مفروضا متناهيا اعداد مركبات مترتبة غير متناهية
كل واحد اكثر من الذي بعده هذا خلف فلا بد ان ينتهي الى
عدد اول وليكن هو ح فح يعد ا وهو اول وذلك ما اردناه
(ل) كل عدد فهو اول او يعده اول مثلا ا عدد فان



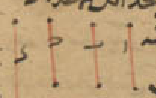
كان اول ثبت احد القسمين والا فيعده اول وذلك
ما اردناه (لا) الاول مباين لكل عدد لا يعده مثلا ا اول فهو
مباين لب الذي لا يعده والا فليعدهما عدد غير الواحد وكان ا
اول هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه



(لب) اذا عد الاول مسطح عددين فهو يعد احد ضلعيه مثلا ا اول وب
مسطح ضلعاه د ح وا يعد ب فهو يعد اما د واما



ح وذلك لانه ان كان يعد د ثبت الحكم والا لكانا متباينين
وليكن ا يعد ب بقدر ه فا في ه هو ب وكان د في ح
هو ب فنسبة ا الى د كنسبة ح الى ه وا د اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما
متباينين فا يعد ح وذلك ما اردناه (لج) نريد ان نجد اقل الاعداد
على نسبة اعداد معلومة كا ب ح فان كانت متباينة
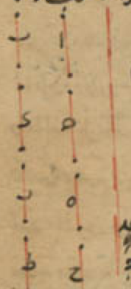


فهي اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة فليكن
د اكثر عدد يعدها وليعدها بقدر ه ز ح فه



ز ح اقل الاعداد على تلك النسب والا فليكن ط ي ك ل
اقل الاعداد وليعد ط ا بقدر م فم في ط



ا وكان د في ه ا فنسبة ه الى ط كنسبة م الى د وه
اكثر من ط فم اكثر من د وهو يعد ا ب ح وكان م اكثر
عدد يعدها هذا خلف فاذن ليس غير ه ز ح اقل الاعداد على تلك النسبة
وذلك ما اردناه (لد) نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان
كا ب فان كان الاقل يعد الاكثر والاكثر يعد نفسه فالاكثر هو المطلوب والا



فان كانا متباينين فنضرب ا في ب ليحصل د وهو المطلوب
اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما
لو عدا اقل منه فليعداه وليعده ا بـ ه وب بـ ز فنضرب ا في
ه هو ه وكذلك ضرب ب في ز فنسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه
وا ب اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد
ز وب ضرب في ز ليحصل د فنسبة ا الى ز كنسبة د
الى ه فد الاكثر يعد ايضا ه الاقل هذا خلف فاذن ا ب لا يعدان اقل
منه وان كانا مشتركين فليكن ه ز اقل عددين على نسبتهما فنسبة
ا الى ب كنسبة ز الى ه ونضرب ا في ه او ب في ز ليحصل ح وهو المطلوب

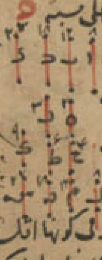
اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه
فليعداه ز وليعدّه أ ح و ب ط فاذن ح ز وكذلك ب الى ط فنسبة أ الى ب
كنسبة ط الى ح وكانت كنسبة د الى ه فنسبة د الى ه كنسبة ط الى ح و د ه اقل
عددين على نسبتهما فهي تعد ط و ب ضرب في ط فحصل ح ز فنسبة د الى
ط كنسبة ه الى ز فهي الاكثر يعد ز اقل هذا خلف فاذن أ ب لا يعدان
اقل من ح ه وذلك ما اردناه **له** اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد
يعدانه مثلا ح ط اقل عدد يعده عددا أ ب د ه وهما يعدان ه د ح ط
يعده د ه فلا فليبق من ه د الاكثر ... غير معدود ... ط الاقل
لكنه اقل من ح ط و أ ب ح د يعدان ه ح لانهما يعدان ح ط وهو
يعده ... يعدان جميع ه د فهما يعدان ... وكان ح ط اقل
عدد يعدانه وهو اكثر من ... هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه **لو** نريد ان نجد اقل عدد يعده اعداد فوق اثنين
كاعداد أ ب ح فنأخذ اقل عدد يعده عددا أ ب وهو د فان عدّه ح فهو
اقل عدد يعده الثلثة اما ان الثلثة يعدونه فظاهر واما انه اقل
عدد يعده فلانه لو لم يكن اقل فليكن ما اقل ه وليعده أ ب فيعده
د الذي هو اقل عدد يعدانه و د اكثر منه هذا خلف وان لم
يعد ح د فنأخذ اقل عدد يعده ح د وهو ه فهو اقل عدد يعده أ ب ح اما
انها يعدّه فلان أ ب يعدان د وهو يعده فهما يعدان ه و ح يعده ايضا
واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن اقل ز وبيّن ... ان
ه يعده وهو اكثر منه هذا خلف فاذن وجدنا ما اردناه **لز** كل عدد يعده
عدد فللمعدود جزء سمي للعاد مثلا أ يعده ب وليكن الواحد
يعد ح بقدر ما يعد ب أ فبالابدال يعد الواحد ب بقدر ما
يعد ح أ فالواحد من ب هو الجزء الذي يكون ح من أ والواحد
من ب جزء سمي لب فح جزء من أ المعدود سمي لب العاد وذلك ما اردناه
لح كل عدد له جزء فهو يعده ذلك الجزء يعده مثلا ب جزء من أ وليكن الواحد

الواحد من ح ذلك الجزء فح سمي لجزء ب والواحد يعد ح كما يعد ب أ وبالابدال
الواحد يعد ب كما يعد ح أ الذي هو سمي لجزء أ يعده وذلك ما اردناه
لط نريد ان نجد اقل عدد له اجزاء مفروضة كا ب ح ولتكن د ه ز
اسميا ... فنأخذ اقل عدد يعده د ه ز وهو ح ط فهو الذي له تلك الاجزاء
اما ان له تلك الاجزاء فلما مر واما انه اقل عدد له تلك الاجزاء فلانه
لو لم يكن اقل فليكن ما اقل ط وليكون تلك الاجزاء له يعده
اسماؤها وهي د ه ز وهو اقل من ح ط هذا خلف ف ح ط
هو العدد المطلوب وذلك ما اردناه تمت المقالة السابعة
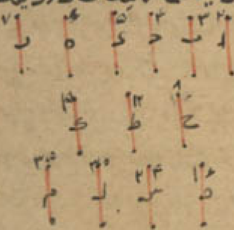
المقالة الثامنة خمسة وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكلين ...

ا اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين طرفاها فهي اقل الاعداد على نسبتها
مثلا كاعداد أ ب ح د و أ د متباينان وليكن ... ه ز ح ط
بعدتها على نسبتها واقل منها فبالمساواة نسبة أ الى د كنسبة ه
الى ط و أ د اقل الاعداد على نسبتها لكونهما متباينين ويعدان
كل عددين على تلك النسبة فأ يعده ه وهو اكثر منه هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **ب** نريد ان نجد اقل اعداد متوالية كم
كانت على نسبة ما مثلا على نسبة أ ب وليكونا اقل عددين على
تلك النسبة وعدة المتوالية المطلوبة اربع فنربع أ ونضربه في ب
ونربع ب ليحصل اعداد ه د ز الثلثة ونضربها في ب ... فيحصل
اعداد ح ط ك الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا أ في نفسه
وفي ب فحصل ه د فهما على نسبة أ ب و ب في أ وفي نفسه فحصل د ز
فهما ايضا على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ضربنا أ في
الثلثة فحصل ح ... ط فهي على تلك النسبة و ب في ه فحصل ط ك فهما
ايضا على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهي اقل الاعداد عليها لان أ ب كانا
متباينين و ه ز مربعاهما و ح ك مكعباهما فاطراف الثلثة والاربعة متباينة فهي
على ذلك ما جاوزها وذلك ما اردناه وتبين ان طرفي الثلثة المتوالية يكونان

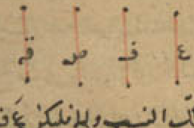
يكون ان يقع بين طرفي الاربعة مكعبين اذا كانت اقل ما يكون على نسبة
كمَ اقل عدد لامتوالية على نسبة فطرفاها متباينان مثلا
كا ذ من اعداد ا ب د ك الاربعة التي هي اقل اعداد على



نسبتها والمطلوب اقل عددين على تلك النسبة كما مرّ وهي
كا ذ ثم اقل ثلثة وهي ح ط ك ثم اقل اربعة وهي ل م
قد سه هي موافقة لاعداد ا ب د ك في العدة والنسبة ولكونها اقل
ما يكون عليها فهي وله سه متباينان ما كا متباينان لانهما سواء وذلك
ما اردناه **د** نريد ان نجد اقل اعداد متوالية على نسب مفروضة كنسب
ا ب د ك ه ذ وهي ثلثة ولكن كل اثنين اقل ما يكون على نسبتهما فناخذ
اقل عدد يعده ب و د وهو ط ونجعل ا يعد ح كما يعد ب ط و ك يعد
ك كما يعد ح ط ثم ناخذ اقل عدد يعده ك

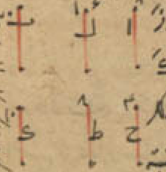


ه وهو ل ونجعل ح ط يعدان قد سه
كما يعد ك ل ونجعل م كما يعد ه ل فنقول
ل م على تلك النسب وذلك لان ا ب
يعدان ح ط سواء و ح ط يعدان قد سه
سواء فهي على نسبة ا ب و د ك يعدان
ط ك سواء و ط ك يعدان سه ل سواء

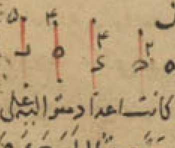


فهي على نسبة د ك و ه ذ يعدان ل م سواء
فهما على نسبتهما فنقول وهي اقل اعداد على تلك النسب وإلا فليكن ع ف
ص ق اقل منها على نسبة ا ب كنسبة ع ف و ا ب اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان
ع ف وكذلك د ك يعدان ف ص و ه ذ يعدان ص ق فب و د يعدان ف
وكان ط اقل عدد يعده ب و د فط يعد ف ونسبة ط ك كنسبة ف ص
فك يعد ص وكان ه يعده فك و ه يعدانه وكان ل اقل عدد يعدانه فل
يعد ص و ص اقل هذا خلف فاذن المذكورة هي قد سه ل م لا غيرها وذلك ما اردناه
ه نسبة كل سطح الى مسطح مؤلفة من نسبتي اضلاعهما مثلا ا مسطح
واضلاعه

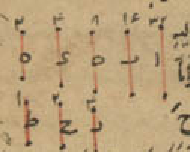
واضلاعه ه ك و ف مسطح آخر واضلاعه ه ذ فنسبة ا الى ف مؤلفة
من نسبة د الى ه ونسبة ك الى ذ ولناخذ اقل ثلثة اعداد على النسبتين وهي
ح ط ك نسبة د ه كنسبة ح ط ونسبة ك ذ كنسبة ط ك والمؤلفة منهما نسبة ح ك
ولنضرب ك في ه فيحصل ل فد ضرب في د ه وحصل ا فنسبة د ه اعني نسبة



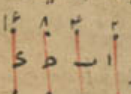
ح ط كنسبة ا ل و ه ضرب في ك ذ فحصل ل ف فنسبة ك ذ
اعني نسبة ط ك كنسبة ل ف فبالمساواة نسبة ح ك
المؤلفة من النسبتين كنسبة ا ف وهي ايضا مؤلفة منهما وذلك
ما اردناه اقول قد مرّ في بيان معنى تاليف النسبة



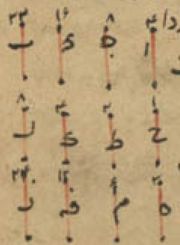
في المقادير ما فيه كفاية فلنعرف معناه في الاعداد في
ذلك بعد ان نعلم انه لا حاجة ههنا الى وضع شيء يقدر به
فان الواحد هو الذي يعد جميع الاعداد **و** اذا كانت اعداد متوالية على
نسبة والاول لا يعد الثاني فليس فيها عدد يعد آخر بعده مثلا ا ب د ه
متوالية و ا لا يعد ب اما ان كل واحد منها لا يعد تاليه



فظاهر لكونهما على نسبة ا ب واما غيره فلكن ا ح ه فلانا
اذا اخذنا اقل اعداد على نسبة د ه وهي ز ح
ط كان ز ط متباينان وليس ز بواحد لان نسبة د ه لا يعد ز ح لا يعد ح
والواحد يعد غيره فز لا يعد ط وبالمساواة نسبة ز ط كنسبة ه فا لا يعد ه
وذلك ما اردناه **ز** اذا كانت اعداد متوالية على نسبة



والاول يعد الاخر فهو يعد الثاني مثلا ا ب د ه لكن ا يعد
ه فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الاخير وذلك ما اردناه **ح** اذا وقع بين عددين
اعداد وصارت كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين كل عددين على نسبتهما مثل تلك
الاعداد وتصير متوالية على تلك النسبة مثلا وقع بين ا ب اعداد
د ك وصارا ا د ك ب متوالية على نسبة ا د وكان ه ز على نسبة ا ب
فنقول يقع بينهما ايضا عددان ويصيران معهما متوالية على
نسبة ا ح ولنا خذ اقل الاعداد على نسبة ا د و ب تلك العدة وهي



وذلك لان ا ب د ه اقل اعداد على نسبتها فهما متباينان

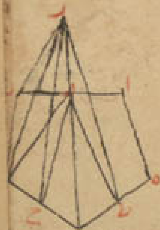
ح ط ك ل في ل متباينان ونسبتها كنسبة ا ب اعني ه د فهما بعدان ه د عدد اواحدا وليعد ط م ك كذلك ه م ذ د على نسبة ح ط ك ل اعني على نسبة ا د ب

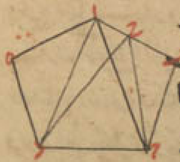
وذلك ما اردناه ط كل متباينين يقع بينهما اعداد ويصير متوالية على نسبة فبين الواحد وبين كل واحد منهما يقع اعداد بتلك العدة ويصير متوالية وليكن المتباينان ا ب والواقع بينهما د ك ونأخذ اقل عددين على نسبة ا م ومما ه ذ واقل ثلثة هي ح ط ك وكذلك الى ان يصير بعدد ا د ك ب فهي ل م ذ س وهي اقل اعداد على تلك النسبة فهي نظايرها ومساوية لا د ك ب وه ضرب في نفسه فصار ح وضرب في ح فصار ل فالواحد يعده بعدد آحاده وه ايضا يعد ح بعدد آحاده اعني ا بذلك القدر فيما الواحد وا وقع عددا ه ح و توالت متناسبة وكذلك نبين انه وقع بينه وبين عدد ا ذ ك وتوالت وذلك ما اردناه

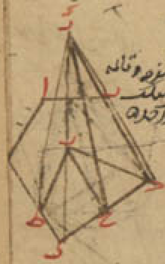
ي كل عددين يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما اعداد ويصير متوالية فبينهما يقع ايضا مثل تلك الاعداد ويصير متوالية وليكن العددان ا ب وقد وقع بين الواحد وهو ل وبين ا عددا د ه ك فصارت ل ه ك ا متوالية وبينه وبين ب عددا ه ذ فصار ل ه ذ ب متوالية نقول فيقع ايضا بين ا ب عددان وتصير متوالية وذلك لان نسبة ل الى ح كنسبة ه الى ه ول يعد ه بعدد آحاده ح يعد ك بعدد آحاده فقد ضرب ح وايضا ك يعده كما يعد ا الى ك هو آ وكذلك نبين ان ذ ضرب ح ه وان ه في ك هو ب ونضرب د في ه فيحصل ح ونبين ان ح ح د متوالية ونضرب ه ه في ح فيصير ط فلذلك ب متوالية لان د ضرب في ح ح فصار ا ط فهما على نسبة ح ح اعني ه ه وه ضرب في ح فصار ط ك فهما ايضا على نسبتها وه ضرب في ح د فصار ك ب فهما ايضا على نسبة ح ز اعني ه ه وذلك ما اردناه

يا بين كل مربعين عدد يتوالى الثلثة متناسبة ونسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناة وليكن المربعان

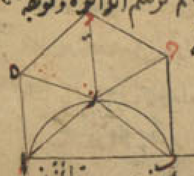
كوح ملان مثلثي ه ب ح ه ح ضلعي ه ب ه ح متساويان ه ح مشترك وزاويتي ه متساويتان فيكون زاوية ه ب ح مساوية لزاوية ه ح وكانت مساوية لزاوية ه ه هذا خلف وان على نقطة ا والا فليخرج ه ا فانتين كانتا زاوية ه ب ا مساوي كزاوية ه ا وهذا بين انه لا يخرج ايضا على ه ولا على نقطة ه فهو يخرج ضرورة على ضلع ا ه ولذلك بعينه لا يخرج من وجه الى منتصف ضلعين متجاورين ونخرج منها عمودين كعمودي ح ط ح د ونبين انهما يلاقيان داخل المخمس على د وذلك ان عمود ح د لا يجوز ان يخرج من المخمس على ضلع ب ه ولا على نقطة ب ولا يجتمع في مثلث د ح قائمة ومنفرجة فان زوايا المخمس منفرجة وعمود ح ط ايضا لا يجوز ان يخرج على ضلع ه ا ولا على محيط اما انهما يلتقيان داخل المخمس واما انهما يلتقيان على نقطة ب او بعد خروجهما عن ضلع ب ا ونصل على التقدير ين د ب د ه ونبين ان تساوي ضلعي د ح د ط واشتراك ذ ك ولذلك زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي ذ ح د ط متساويتان كل منهما نصف زاوية المخمس ثم نبين ان مثلثي ذ ح ه د ح ذ ايضا تساوي زاويتي د ح د ح فتبقى زاوية د ه ب ايضا نصف زاوية المخمس ولكن في مثلثي ه ذ د ب لتساوي زاويتي ه وتساوي ضلعي ه ه ب واشتراك ضلع د ه زاوية ه ذ التي هي بعض زاوية المخمس مساوية لزاوية ه ذ التي هي زاوية المخمس او اعظم منها هذا خلف فاذن هما يلتقيان داخل المخمس وتخرج من د اعمدة الى ساير الاضلاع ونبين تساويهما ثم نرسم الدايرة ولو جه اخر نخرج ضلع ا ب الى ذ ونرسم على ب قطعة بقبل زاوية ه ب ه وهي قطعة ا ذ ب وننصفها على ه ونصل ا ه ب فزاويتا ه ب ا ه ا ب يساويان زاوية ه ب لانهما معا تمام زاويتا ب اعني ه ب ه قائمتين













ويكونان متساويين وكل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى زاويتا زاه زده
ضعفين ونصف زده زده ونبين تساوي المثلثات ثم نخرج من ز اعمدة على
الاضلاع ونبين تساويها ونرسم الدائرة **يد** نريد ان نعمل على مخمس
دائرة مثلا على المخمس ا ب ج د ه فننصف زاويتي ه ج بخطين يلتقيان على ز
ونخرج منها زب زا زد ونبين تساوي المثلثات
وتساوي الاضلاع المحيطة بز ونرسم عليها ببعد احد
الاضلاع الدائرة وذلك ما اردناه اقول



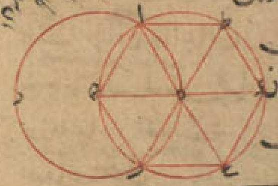
وبوجه آخر نصل اد ونرسم على مثلث اب د دائرة
اب د هي محيطة بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم الى ثلث مثلثات فزواياه
تعادل ست قوائم فكل واحدة يعدل قائمة وخمس قائمة ومثلث كل واحدة
من زاويتي ب اه د ه ا خمسي قائمة وكذلك



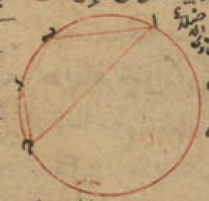


زاوية اد ه وتبقى زاوية د ا ب خمسي قائمة
فجميع زاوية ب اواربعة اخماس في ج
زاوية ب ج د ما مثلان وتبقى زاوية ب ا د
اد ه ما يقع في الدائرة من قطعة ب ج د فيها ما فاطعه ج د وصل
ج د فكل زاوية ار د الى محيط زاوية ا ب ه س ماء مساوية لزاوية
اد ه فتساوي الداخل والخارجة هذا خلف وبمثله نبين ان الدائرة
تمر بنقطة ه **يه** نريد ان نعمل في دائرة مسدسا كدائرة
ا ب ج د قطرها اد ومركزها ه ونرسم على د ببعد ه دائرة اب د ونصل
اه ب ه ف ح ونخرجها الى ح ط ونصل اوتار اد د ب ب ج ج د
د ط ط ا فهو المسدس وذلك لان مثلثي اه د ب ه د متساويا الاضلاع
فكل واحدة من زواياها ثلثا قائمة فزاوية ده ط المقابلة لزاوية ب ه ج
ثلثا قائمة وتبقى زاوية اه ط لكونها تمام مجموع زاويتي اه د ده ط ثلثا قائمة
ا ب مثلها فجميع الزوايا المحيطة بها متساوية وكذلك قسيها واوتارها
واما الزوايا فلان كل واحدة منها يقع على اربع من القسي الست المتساوية فاذن

الاضلاع والزوايا متساوية وذلك



ما اردناه وضلع المسدس
مساو لنصف قطر دائرته ويمكن ان
نعمل على دائرة مسدسا في مسدس
او عليه دائرة كما مر في المخمس اقول
وان اردنا اخرجناه اليه اتفق ونعمل عليه مثلث ه اد متساوي الاضلاع
فيقع ه على المحيط لتساوي ه ا ه د ونعمل على اه ه زاوية مساوية لزاوية
اه د وكذلك الى ان يتم الزوايا الست فيساوي لكون كل واحدة ثلثي
قائمة ونصل الاوتار فيتم الشكل **يو** نريد ان نعمل في دائرة
ذا خمسة عشر ضلعا متساوي الاضلاع والزوايا مثلا في دائرة ا ب ج



فنرسم فيها وترا ب ا ج مثل ضلع مخمس ومثلث
يقعان فيها واذا توهمنا قسمة المحيط خمسة
عشر قسما متساوية وقع منها في قوس اب ثلثة
وفي قوس اج خمسة فكانت الواقع في قوس ب ج
اثنين ونصفها على د وكل واحدة من قوسي ب د د ج احد الاقسام
الخمسة عشر ونصل وتريهما واذا رسمنا امثالهما في الدائرة على التتالي
الى ان يعود الى المبدا تم الشكل وبمثل ما مر يمكن ان نعمل مثله
هذا الشكل او عليه دائرة وذلك ما اردناه تمت المقالة الرابعة

المقالة الخامسة خمسة وعشرون شكلا

صدر متى قدر اصغر المقدارين اعظمهما فهو جزء والاعظم ذو اضعاف
النسبة اينية احد مقدارين متجانسين عند الآخر وفي نسخة ثابت هي
اضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين التناسب تشابه النسب
المقادير التي لبعضها نسبة الى بعض هي التي يمكن ان يفضل بعضها
بالتضعيف على بعض المقادير التي على نسبة واحدة الاول الى
الثاني والثالث الى الرابع هي التي اذا اخذ اي اضعاف امكن من الاول والثالث

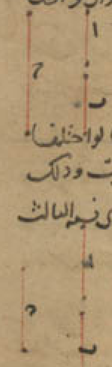
للاول والثالث متساوية المرات وللثاني والرابع متساوية المرات
كانت الاوليان معا ابدا اما زايدتين على الاخيرتين واما ناقصتين
منهما واما مساويتين لهما بشرط ان يوضع على الولاء ليتم ايضاح المثال
هذه المقادير المتناسبة بان كان مثلا اضعاف الاول زايدة على
اضعاف الثاني واضعاف الثالث زايدة على اضعاف الرابع وكونه
واحد بشرط تساوي المرات في الاول والثالث وفي الثاني والرابع كانت نسبة
الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع واقل ما يقع فيه التناسب
ثلثة حدود وذلك انما يكون [illegible] واذا تناسبت ثلثة مقادير على الولاء كانت
نسبة الاول الى الثالث الاخير هي نسبته الى الثاني مثناة بالتكرير وكذلك
في الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتسقة في النسبة والنظاير هي
التي تثبت المقدمات فيها مع المقدمات والتوالي مع التوالي عكس النسبة
[illegible] هو جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة ابدال النسبة
هو اخذ النسبة للمقدم الى المقدم وللتالي الى التالي تركيب النسبة هو اخذ
نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي تفصيل النسبة هو اخذ نسبة فضل المقدم
على التالي الى التالي قلب النسبة هو اخذ نسبة المقدم الى فضله على
التالي نسبة المساواة هي ان يقع في النسبة صنفان من المقادير
متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة نظيرهما من الصنف الاخر
فيوخذ نسبة الاطراف دون الاوساط والمنتظمة منها هي التي تكون على الترتيب
مثلا مقدم الى تالي كمقدم الى تاليه والتالي الاول الى اخر كالتالي الاخر
الى نظيره لكن الاخر والمضطربة هي التي لا تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تالي
كمقدم الى تالي والتالي الاول الى الاخر كالاخر الى المقدم الاخير
الاشكال ا اذا كانت مقادير للاول منها من اضعاف الثاني كما
للثالث من اضعاف الرابع فجميع الاول والثالث من اضعاف
جميع الثاني والرابع كما في احدهما من اضعاف قرينه مثلا اب
من اضعاف ه كما في ح د من اضعاف ز نقول فجميع اح د

ه ز من اضعاف فجميع ه ز كما في اب من اضعاف ه ولنقسم اب على اح
و د ح على ط فيجمع اح ه ط مثل جميع ه ز وجميع ح ب ط د مثل جميع ه ز
مرة اخرى فعدد ما في اب ح د متقرنتين من اضعاف ه ز معا كعدد
ما في احدهما من اضعاف قرينه وحده وذلك ما اردناه ب اذا كان
للاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع
وفي الخامس من اضعاف الثاني كما في السادس من اضعاف
الرابع فجميع الاول والخامس من اضعاف الثاني كما في
جميع الثالث والسادس من اضعاف الرابع مثلا في اب
من ح كما في د ه من ز وفي ب ح من ح كما في ه ط من ز ففي
اح من ح كما في د ط من ز وذلك لان عدد ما في اب من
الاضعاف مساو لعدد ما في د ه لو وعدد ما في
ب ح مساو لعدد ما في ه ط واذا زيد على عدد المتساوية متساوية
صارت متساوية فعدد ما في اح مساو لعدد ما في د ط
وذلك ما اردناه ج اذا كان نسبة الاول من اضعاف
الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول والثالث
اضعاف متساوية العدة كان في اضعاف الاول من اضعاف
الثاني كما في اضعاف الثالث من الرابع مثلا في ا من اضعاف
ب كما في ح من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف ا كما في ح ط من اضعاف
ح نقول ففي ه ز من اضعاف ب كما في ح ط من اضعاف د وذلك
لانا ان قسمنا ه ز على ا و ح ط على ح كان [illegible] من اضعاف
ب كما في [illegible] من اضعاف د [illegible] كما في [illegible]
ه من اضعاف د فجميع ه ز من اضعاف ب كما في جميع ح ط
من اضعاف د وذلك ما اردناه د اذا كانت نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع واخذ للاول
والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف

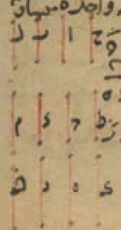
اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف الثالث
الى اضعاف الرابع مثلا فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز واخذ
واخذ لا ه اضعاف متساوية وهي ه د ولب ز اضعاف
متساوية وهي ح ط فنقول فنسبة ه الى ح كنسبة
د الى ط وذلك لان كل اضعاف متساوية يؤخذ له
ذكل م ولح ط كن س كانت ل م ايضا اضعافا لا ه وكذا س ت لب ز
وكانت ك م بحكم المصادرة زائدة او ناقصة او مساوية لن س بان
اي اضعاف اخذت له د ولح ط كان الاولان معا زائدين على
الاخرين او ناقصين او مساويين فبحكم عكس المصادرة نسبة ه الى
ح كنسبة د الى ط وذلك ما اردناه ه اذا كان مقداران
احدهما اضعاف للآخر ونقص منهما مقداران احدهما
اضعاف للآخر ايضا بتلك العدة النظير من النظير
كان في الباقي اضعاف للباقي بتلك العدة مثلا اب
اضعاف ح د وقد نقص منهما ا ه د ز وا ه اضعاف
ح ز بتلك العدة فنقول فه ب اضعاف ز د مثلها ولنأخذ لز د
اضعافا بتلك العدة وهي ا ط فجميع ط ه اضعاف لجميع د ح بتلك العدة
وكان جميع اب اضعافا له كذلك فط ه اب متساويان واسقط ه ا المشترك يبقى
ا ط الذي اضعاف لز د بتلك العدة مساويا له ب فه ب اضعاف لز د
كذلك وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن ه ب اضعافا
لز د فليكن اضعافه المأخوذة بتلك العدة ه ح فجميع اح اضعاف لح د كذلك
وكان اب اضعافا له كذلك فاح اب متساويان وكانا غير متساويين
هذا خلف فالحكم ثابت و اذا كان مقداران اضعافا متساوية
لآخرين ونقص منهما اضعاف متساوية للآخرين بقي منهما
اما مثلا للآخرين واما اضعاف لهما متساوية مثلا اب
د ه اضعاف متساوية لز و ح المنقوص من اب اضعاف

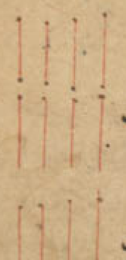
اضعاف له ساوى ط المنقوص من د ه لز فنقول ه ب الباقي ان كان
مثلا لز كان ط د الباقي مثلا لح ولو كان ه ب اضعافا له كان ط د اضعافا
بتلك العدة لح فلنأخذ ك ح لز مثلا او اضعافا كما كان ه ب له فيصير
ه ا الاول ك ح الثاني كما ه ط الثالث ز الرابع وفي ه ب الخامس
من الثاني كما في د ط السادس من ز الرابع فيكون جميع اب من ه كما في
جميع ه ط من ح كان ب د ه منه مثل ذلك فك ط د ه متساويان ود ط
المشترك يبقى ه د مساويا لط د فان كان مثلا ح فهذا ايضا مثله وان
كان اضعافا فهذا اضعاف بتلك العدة وذلك ما اردناه اقول بالخلف
كما في الشكل المتقدم ز نسب المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية
ونسبته اليها ايضا متساوية مثلا اب متساويان فنسبة
ا الى ه كنسبة ب الى ه ونسبة ه الى ا كنسبة ه الى ب وذلك
لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف متساوية امكنت كه د
ولح اي اضعاف امكنت كز كانت زيادة ه د على ز
ونقصانهما منه ومساواتهما له معا لتساويهما وكذلك
من الجانب الآخر فالنسب المذكورة بينهما واحدة بعكس المصادرة
وذلك ما اردناه ح نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من
نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما
مثلا اب اعظم من ح فنسبة اب الى د اعظم من نسبة ح اليه ونسبة
د الى ح اعظم من نسبته الى اب ونفصل مثل ح من اب وهو ب ه واحد
قدري اه ه ب الذي ليس باعظم من صاحبه فيمكن ان
يضعف حتى يزيد على د لكون نوع النسبة بينهما كما
ذكر في الصدر اذ هما متجانسان فليكن هو اه
وضعف حتى صار ح ز وهو اعظم من د وان كان
ز اه اعظم من د فغني عن تضعيف فلنأخذ
لد اي اضعاف اتفق وهو د ح وله ب اضعافا

نعدّها وهي ح ط وجد كذلك وهي ك ح ط ك ل متساوية كل واحد
منها اعظم من ه ونأخذ له ضعفه وهو م وتلك اضعافه وهو ن وهكذا
على التوالي الى ان ينتهي الى اول اضعاف لم يزد على ك وهو س وهو الاكـ
قبل س يا اعظم من ك لا اعني ح ط واذا زيد على ه صار س ور ح صار
صار ن ط ور ح اعظم من ك فمجموع ن ط اعظم من ك وجميع ن ط اضعاف ح ط
ككل ح فاذن وجد لاب ه اضعاف متساوية ولد اضعاف ما وقد زاد
اضعاف اب على اضعاف ح ولم يزد اضعاف ه عليه وبعكس المصادره
نسبة المصادره اب الى د اعظم من نسبة ه اليه وايضا وجد لد اضعاف
زادت على اضعاف ه ولم يزد على اضعاف اب فنسبة ه الى ه اعظم من نسبته
اب وذلك ما اردناه ط المقدار المتساوية النسب الى مقدار واحد
متساوية وكذا التي يتساوى نسبة مقدار واحد اليها.

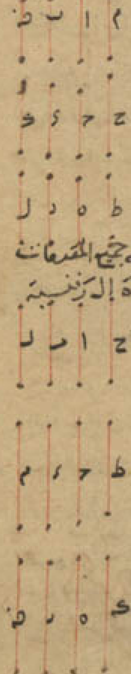


مثلا نسبة آ الى ه كنسبة ب اليه فآ ب متساويان وايضا
نسبة ه الى آ كنسبته الى ب فآ ب متساويان وذلك لانهما لو اختلفا
لاختلفت النسبتان لكنهما متساويان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه ح اعظم المقدارين اعظم نسبة الى ثالث والذي نسبة الثالث
اليه اعظم هو اصغرهما مثلا نسبة آ الى ح اعظم من نسبة ب اليه
فآ اعظم من ب لانه لو كان مساويا لـ ب لكانت نسبتهما الى ح
واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته الى ح اصغر من نسبة
ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ح الى ب اعظم من نسبته
الى آ فآ اعظم من ب لانه لو كان مساويا لـ ب لكانت نسبة ح اليهما واحدة
ولو كان اصغر من ب كانت نسبة ح اليه اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن
هو اعظم وذلك ما اردناه يا النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية
مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د ونسبة ه الى ز كنسبة ح
الى د فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى ز ولنأخذ لمقادير آ ح ه
اي اضعاف متساوية اتفقت وهي ح ط ك ولمقادير ب د ز





ك ورايي اضعاف متساوية اتفقت وهي ل م ن فلان
نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د يكون زيادة ونقصان ومساواة
ح ط لل م معا ولان نسبة ه الى ز كنسبة ح الى د يكون زيادة
ونقصان ومساواة ط ك لـ م ن معا فاذن زيادة ونقصان
ومساواة ح ك لـ ل ن معا فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى ز وذلك ما اردناه
يب النسبة المساوية لنسبة اعظم من ثالثة هي اعظم من الثالثة مثلا
نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د ونسبة ح الى د اعظم من نسبة ه الى ز فنسبة
آ الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ز فلنأخذ لـ ح ه ولـ د ز اضعافها
المتساوية التي يزيد التي لـ ح على التي لـ د ولا يزيد التي لـ ه على التي لـ ز وليكن ح ط
لـ ح ه و ك ل لـ د ز ونأخذ لـ آ اضعاف م بعدة ما كانت ح ط لـ ح و ل ب
اضعاف ن بعدة ما كانت ك ل لـ د فلان نسبة آ الى ب



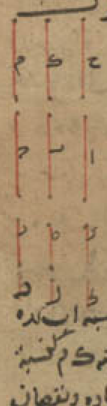
كنسبة ح الى د يكون زيادة ونقصان ومساواة م ح لـ ن ك
معا ولكن ح يزيد على ك وط ليس يزيد على ل فم يزيد
على ن وط ليس يزيد على ل فاذن نسبة آ الى ب اعظم
من نسبة ه الى ز وذلك ما اردناه يج اذا كانت
مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع المقدمات
الى جميع التوالي مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د وكنسبة ه الى ز فنسبة
آ الى ب كنسبة جميع آ ح ه الى جميع ب د ز ولنأخذ لـ آ ح ه
اي اضعاف متساوية اتفقت وهي ح ط ك ولـ ب د ز ايضا
وهي ل م ن ولان النسبة في الجميع واحدة يكون الزيادة
والنقصان والمساواة للاضعاف مع للاضعاف
معا فاذا كان ح زائدا على ل كان جميع ح ط ك زائدا
على جميع ل م ن واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان
مساويا كان مساويا فنسبة آ الى ب كنسبة الجميع الى
الجميع وذلك ما اردناه يد اذا كانت اربعة مقادير

متناسبة فاما ولا ان كان اعظم من الثالث كان الثاني اعظم من الرابع و
كان اصغر كان اصغر ولئن كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة
آ الى ب كنسبة ه الى د ولكن آ اعظم من ه نقول ب
اعظم من د وذلك لان نسبة آ الاعظم من ه اليه ونسبة
ه الى د كنسبة آ الى ب فنسبة آ الى د اعظم من نسبة ه اليه
فب اعظم من د وبمثل ذلك تبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه
اولا والخلف لو كان ا اعظم من ه ولم يكن ب اعظم من د فهو اما
اصغر منه واما مساو له فان كان اصغر منه فنسبة ه الى ب اعظم من نسبة
ه الى د اعني نسبة آ الى ب فه اعظم من آ او كان آ اعظم منه هذا خلف و
قس عليه المساواة وباقي البيان واعلم ان هذا الحكم انما يخص المقادير
المتجانسة فان الاولين ان كانا من غير جنس الاخيرين لم يمكن المقايسة بينهما
بالعظم والصغر والتساوي مع وجود التناسب فيها يه الاجزا
التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى البعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف
على التوالي مثلا اب اضعاف ح كما ان ده اضعاف ز فنسبة ح الى ز كنسبة الاضعاف
اب الى ده ولنقسم اب على ح ط ي وده على ك م بمقدار ح
الى ز فنسبة ح الى ز كنسبة آ ح الى ك لتساويهما امثالها وكنسبة ح ط الى ك م
وكنسبة ط ب الى م ه ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى
الجميع فنسبة ح الى ز كنسبة اب الى ده وذلك ما اردناه
يو اذا كانت اربعة مقادير متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ه الى د نقول فنسبة آ الى ه
كنسبة ب الى د ولنأخذ لآ ب اي اضعاف متساوية اتفقت
وهي ه ز ولـ ه د اضعافا هي ح ط فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى
ز ونسبة ه الى د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى ز كنسبة ح
الى ط فان كان ه اعظم من ح فز اعظم من ط وكذلك
ان كان اصغر او مساويا له فه ز اللذان هما اضعاف اب

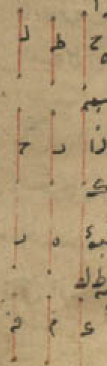
اب كررها على ح ط اللذين هما اضعاف ه د اما زائدين او ناقصين
او مساويين معا فنسبة آ الى ه كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه اولا
وفيه نظر فان كون الاربعة من جنس واحد فان التناسب قد يقع
في جنسين مثلا كون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح
ولا يقع الابدال هناك يز اذا كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت
كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب الى ب ه كنسبة ح د الى د ز
على التركيب نقول فنسبة آ ه الى ه ب كنسبة
ح ز الى ز د على التفصيل ولنأخذ لآ ه ه ب ح ز ز د
اي اضعاف متساوية اتفقت وهي ح ط ط ك ل
م م ن فح ط لآ ه كط ك له ب فح ك لآ ب ايضا
كذلك واضعاف ل م لح ز كذلك فح ل م ن اضعاف
لآ ب ح د متساوية ونأخذ له ب ز د اي اضعاف متساوية اتفقت
وهي ك س م ع فاضعاف ط ك للاول له ب الثاني كاضعاف
م ن الثالث لز د الرابع واضعاف ك س الخامس له ب الثاني
كاضعاف ن ع السادس لز د الرابع فجميع ط س له ب كجميع م ع لز د
فح ك ل ن اضعاف لآ ب ح د متساوية وط س م ع اضعاف
لب ه د ز متساوية ونسبة آ ب الى ب ه كنسبة ح د الى د ز فح ك ل ن
معا اما زائدين على ط س م ع او ناقصين او مساويين ونسقط ط ك
م ن المشترك فح ط ل م معا اما زائدين على ك س ن ع او ناقصين
او مساويين وح ط ل م اضعاف متساوية لآ ه ح ز وك س ن ع
اضعاف متساوية له ب ز د فبحكم عكس المصادرة نسبة آ ه الى ه ب
كنسبة ح ز الى ز د وذلك ما اردناه اولا ووجه آخر
ان لم يكن نسبة آ ه الى ه ب كنسبة ح ز الى ز د فلتكن كنسبة
ط ز الى ز د واذا ابدلنا كانت نسبة آ ه الى ط ز كنسبة
ه ب الى ز د فنسبة اب الى ط د كنسبة ه ب الى ز د

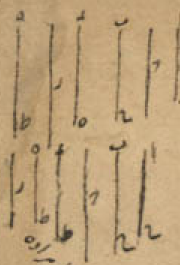
واذا ابدلنا كانت نسبة اه الى ط ر كنسبة ه الى ز و اب الى ه ب
اعني ه ر الدلاء كنسبة ط ر الى ز ك ح يتساوى ط ر هذا خلف واثباته
لم يورد في الاصل هذا البرهان مع كونه اخف من الابدال لا يتم عموم التفصيل
لما قرر واعتبر ذلك فيما سيأتي ايضا ح اذا كانت مقادير منفصلة
متناسبة وقلبت كان ايضا متناسبة مثلا نسبة اب
الى به كنسبة ده الى ه ز على التفصيل نقول فنسبة اه
الى ه ب كنسبة د ز الى ز ه على التركيب والا فليكن
كنسبة د ز الى ز ح وليكن ز ح اولا اصغر من ز ه فاذا
فصلنا كانت نسبة اب الى به اعني نسبة ده الى ه ز كنسبة د ح الى ح ز
و د ه اصغر من د ح فه ز اصغر من ح ز هذا خلف وكذلك نبين ان كان ز ح
اعظم من ز ه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول ووجه آخر بناء
على الابدال لما كانت نسبة اب الى به كنسبة ده الى ه ز فاذا ابدلنا كانت نسبة
اب الى ده كنسبة ب ه الى ه ز ونسبة جميع اه الى جميع د ز كنسبة ب ه الى
ه ز واذا ابدلنا كانت نسبة اه الى ه ب كنسبة د ز الى ز ه واعلم انه لما تبين
التفصيل والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت نسبة اه الى ه ب
د ز الى ز ه فاذا قلبنا كانت نسبة اه الى اب كنسبة د ز الى د ه وذلك لان
بالتفصيل نسبة اب الى به كنسبة ده الى ه ز وبالخلاف نسبة ه ب الى ب ا
كنسبة ز ه الى ه د وبالتركيب نسبة ه ا الى اب كنسبة ز د الى د ه ولظهور
ذلك لم يذكره في الاصل واما اثبات التناسب على الخلاف فيحتاج الى
بيان لم يتبين في المصادرة لما يط اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
ونقص اثنان من نظيريهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة
اب الى ه ب كنسبة اه الى ه ز فاذا نقص اه من اب و ه ز من ه ب و كانت
نسبة ه ب الى ز ب الباقي كنسبة اب الى ه ب على تلك النسبة
وذلك لانا اذا ابدلنا كانت نسبة اب الى اه كنسبة ه ب الى ه ز
واذا فصلنا كانت نسبة ه ب الى اه كنسبة ز ب الى ه ز واذا ابدلنا

واذا ابدلنا كانت نسبة ب ه الى د ز كنسبة ه ا الى ز د اعني اب الى
د ز وذلك ما اردناه اقول ووجه لها ان لم يكن نسبة ه ب الى
ز د كنسبة اه الى ه ز فليكن ه ب الى د ح كذلك فنسبة جميع اب الى جميع ح
كنسبة اه الى ه د وكانت نسبة اب الى د ز كذلك فنسبة اب الى د ح و د ز
واحدة فـ د ح مساو لـ د ز هذا خلف فالحكم ثابت كا اذا كان صنفان من المقادير
متساوية العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر
وانتظمت النسبة ففي المساواة ان كان الاول من صنف
اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الآخر اعظم من الاخير
وان كان مساويا او اصغر كان كذلك مثلا ا ب ح صنف
و د ه ز صنف آخر ونسبة ا ب كنسبة د ه ونسبة
ب ح كنسبة ه ز نقول فان كان ا اعظم من ح كان
د اعظم من ز وذلك لان نسبة ا الاعظم الى ب اعني نسبة د
الى ه تكون اعظم من نسبة ح الاصغر الى ب اعني نسبة ز الى ه فد اعظم
من ز وقس عليه ان كان اما مساويا له او اصغر منه وذلك ما اردناه
اقول وبالخلف انه لم يكن د اعظم من ز فهو اما مساو واما اصغر
ولكن مساو فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه اعني نسبة
ح الى ب فا مساو لـ ح وكان اعظم منه هذا خلف ولكن د اصغر من ز
فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من نسبة ز الى ه اعني نسبة ح الى ب
فا اصغر من ح هذا خلف كب اذا كان صنفان من المقادير متساويا
العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر واضطربت
النسب ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير
كان الاول من الصنف الآخر اعظم من الاخير وان كان مساويا او
اصغر كان كذلك مثلا ا ب ح صنف و د ه ز صنف
ونسبة ا ب كنسبة ه ز ونسبة ب ح كنسبة د ه نقول
فان كان ا اعظم من ح كان د اعظم من ز وذلك لان نسبة ا الى ب اعني



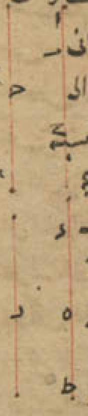
نسبه ه الى د اعظم من نسبه و الى د يعنى نسبه ه الى د اعظم من نسبه ز الى د
عليه ان كان مساويا له او اصغر منه و ذلك ما اردنا ه او لا
وبالخلف على ما مر اذا كان صنفان من المقادير
متساوى العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من
الصنف الاخر وانتظمت النسب فانها على المساواة
متناسبة مثلا ا ب ه صنف و ده ز صنف ونسبة اب
كنسبة ده ونسبة ب ه كنسبة ه ز نقول فنسبة اج
كنسبة د ز فلنأخذ لها اى اضعاف متساوية امكن وهي
ح ط ول ه كدلكه هي كل وللد لذلك وهي ن م فلان نسبة اب كده
يكون نسبة ح ك كنسبة ط ل وان نسبة ب ه كنسبة ه ز يكون نسبة ك م كنسبة
ل ن فمقادير ح ك م مع مقادير ط ل ن على الانتظام فزيادة ونقصان
ومساواة ح ط م ن معا فاذن نسبة اه كنسبة د ز و ذلك ما اردناه
وان اخذنا ل ه اى اضعاف امكن متساوية وهي ح ك م ولده كذلك
وهي ط ل ن كان ح ك م على نسبة اب ه و ط ل ن على نسبة د ه ز
ح م يكون زايدا على ط ن معا او ناقصا او مساويا فنسبة اه كنسبة د ز
وبالابدال نسبة اه لنسبة د ز و بوجه اخر فنسبة اب كنسبة ده وبالابدال
نسبة اب كنسبة ب ه و نسبة ب ه كنسبة ه ز وبالابدال نسبة ب ه كنسبة د ز
فنسبة اب كنسبة د ز وبالابدال نسبة اه كنسبة د ز اذا كان صنفان
من المقادير متساوى العدة كل اثنين من صنف على نسبة
اثنين من الصنف الاخر و اضطربت النسب فانها على المساواة
متناسبة مثلا اب ه صنف و د ه ز صنف ونسبة اب كنسبة
ه ز ونسبة ب ه كنسبة د ه نقول فنسبة اه كنسبة د ز
فلنأخذ لاب د اى اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ك
ولـ ه ز كذلك وهي ل م ن ح ط على نسبة اب و م ن على نسبة
ه ز فنسبة ح ط كنسبة م ن وانظار ب ه كنسبة د ه فنسبة ط ك





كنسبة م ن فمقادير ح ط ك مع مقادير ل م ن على الاضطراب
فزيادة ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فاذن
نسبة اه كنسبة د ز و ذلك ما اردناه و في بعض النسخ
يوجد لاب ه اى اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ك
ولـ د ه ز كذلك وهي ل م ن ويتبين ان ح ط ك على نسبة اب ه
و ل م ن على نسبة د ه ز فيكون على الاضطراب مثلها ثم يتم البرهان
ويتم ايضا بالابدال اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس
الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني
كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة اب الى
ج كنسبة ده الى ز و نسبة ب ح الى ج كنسبة ه ط الى ز فنسبة
جميع اح الى ج كنسبة د ط الى ز و ذلك لان نسبة اب الى ج
كنسبة ده الى ز وبالخلاف نسبة ج الى ب ح كنسبة ز الى
ه ط وبالمساواة المنتظمة نسبة اب الى ب ح كنسبة
د ه الى ه ط وبالتركيب نسبة اح الى ب ح كنسبة
د ط الى ه ط وكانت نسبة ب ح الى ج كنسبة ه ط
الى ز فبالمساواة المنتظمة نسبة اح الى ج كنسبة د ط
الى ز و ذلك ما اردناه كه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
اعظمها الاول واصغرها الاخر فمجموعهما اعظم الباقيين مثلا نسبة
اب الى ج د كنسبة ه الى ز اب اعظم الاربعة و ز اصغرها
نقول فمجموع اب و ز اعظم من مجموع ج د و ه ولنفصل من
اب اح مثل ه ومن ج د د ط مثل ز فنسبة اب الى ج د
كنسبة اح الى د ط كه الباقيين و اب اعظم من ج د فح ب
ونجعل ح اه ط مشتركا فمجموع اب و ط اعني الاول
و الاخير اعظم من جميع ح ه اح اعني الباقيين و ذلك ما اردناه

تمت المقالة الخامسة

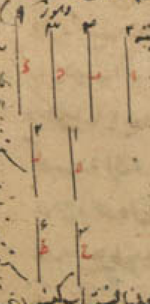




المقالة السادسة ثلاث وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بن قرة وهو سمخ بنا[صدد] ثلثون [بزيادة شكل وهو سبحر با صدد]

السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة والمتكافئة الاضلاع هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتاخير اي يقع في كل منها مقدم وتال ارتفاع الشكل هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفي نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسبتين الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب بعضها في بعض النسخ والنسبة المنقسمة الى نسبتين التي تحدث بتضعيف تلك النسب فيحدث البعض اول كما ان النسبة من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض النسبة وذلك ان المقدار يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافة ثم ذلك الغير لما كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غير اخر تارة اخرى كان هذا المعنى بالتباين كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة منهما واذا جعلت من حدودهما الوسطى مشتركة وقصد رفعها كانت مساواة وقد مر ذكرها والغرض ان جميع ذلك متعلق بالتاليف والرسم المورد هاهنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع للمقادير مقدار تام من جنسها لتقديرها بازاء الواحد في الاعداد ولما كان في المقادير ما لا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما تبين في المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار مقدر كل نسبة هي المقدار الذي يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك النسبة والمؤلفة تحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعني من ضرب بعضها في بعض فليكن ا الى ب

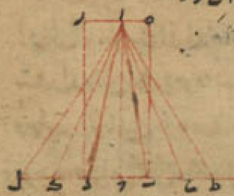
ب نسبة وح الى ه نسبة ولكن المقدار الموضوع بازا الواحد وبنسبته الى ز نسبة ا الى ب والى ح نسبة د الى ه ولتضعيف ز في ح اي لنا ضرب قدرا يكون نسبته الى ط كنسبة الى ح ولتكن ط فيكون قدر نسبة تالفت من تينك النسبتين اي هو قدر يقع بين ط وبينه قدر اخر يكون نسبته الى ذلك الوسط احدى النسبتين ونسبة ذلك الوسط الى الثالث الاخرى وذلك لان نسبة ه الى ح كانت كنسبة ا الى ب ونسبة ح الى ط كنسبة ه الى ح اعني كنسبة د الى ه وقد وقع ح بين ه وط على تينك النسبتين واذا تقرر هذا فاقول اي مقادير فرضت من جنس واحد يكون نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث مثلا كمقادير ا ب ج فنسبة ا الى ج مؤلفة من نسبة ا الى ب ونسبة ب الى ج وذلك لانا اذا جعلنا نسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز ونسبة ب الى ج كنسبة ز الى ح بينهما مثلا كان نسبة ه الى ح تكون كنسبة ا الى ج ايضا



اي نسبة فرضت بسيطة فهي تصير باعتبار وسط مؤلفة واي نسبة فرضت مؤلفة فهي تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة بل اي نسبتين كانتا يصيران بجعلهما في حدود مشتركة الاوساط نسبة مؤلفة واذا عرفت التاليف فعند التجزئة المقابلة له سهلة وذلك غرض اردت ايضاحه

الاول

السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض الى البعض كنسبة القواعد مثلا سطحا ه ح ط ومثلث ا ب ه ا ه متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين او المثلثين الى الاخر كنسبة ب ه الى ه د ولنخرج ب د في الجهتين ونفصل مثل ب ه ما امكن وهو ب ك ك ل ونصل اح اط اك ال فمثلثات ا ب ه اح ب اط ح متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ح ... من



اب و وقواعد ب ح ط متساويه وجميعها اضعاف قاعده د ج
وكذلك مثلثات ا د ا ك ا ل متساوية وجميعها اضعاف مثلث
ا د وقواعد د د ك ل متساويه وجميعها اضعاف قاعده د ى
وجميع ا ط ب ان كان زايدا على جميع ا ه كان ط د زايدا على ل د وان كان
ناقصا او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث اب ه الى المثلث
ا د ى كنسبة ب ه الى د ى وكذلك فى السطوح وذلك ما اردناه اقول
وان كانت السطوح والمثلث على نسب القواعد فهى متساوية الارتفاعات



ولنكن مثلثا اب ه د ه على خط ب ه ونسبتهما
كنسبة ب ه الى د ه اقول ان ارتفاعهما اعنى
ا ز ح ط العمودين متساويان والا فليكن ط ح مساويا
ا ز ونصل ط د ه فنسبة مثلث اب ه الى المثلث ط د ه كنسبة ب ه الى د ه
فنسبة مثلث اب ه الى مثلثى د ه ط د ه واحدة فهما متساويان هذا خلف
فالحكم ثابت وقس السطوح عليه ب اذا اخرج خط يقطع مثلث الى ضلعين
اخرين كان موازيا للضلع الباقى فهو قد قطع الضلعين على نسبة واحدة وان
قطعهما على نسبة واحدة فهو موازى للضلع الباقى وليكن المثلث اب ه والخط
د ه وليكن موازيا لب ح ونصل ب ه ح د فمثلثا د ب ه د ح ه اللذان

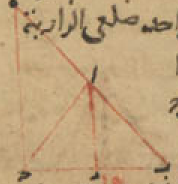


على قاعدة د ه وبين متوازى د ه ب ح متساويان
ولنسبة مثلث ا د ه اليهما نسبة واحدة لكن نسبة
الى مثلث د ب ه كنسبة ا د الى د ب والى مثلث
د ح ه كنسبة ا ه الى ه ح فنسبة ا د الى د ب كنسبة
ا ه الى ه ح وايضا لتكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح ونسبة
ا د الى د ب كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث ب د ه ونسبة ا ه الى ه ح كنسبة
مثلث ا د ه الى مثلث د ح ه فنسبة مثلث ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة
فهما متساويان فد ه ب ح متوازيان وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر ان كان د ه موازيا لب ح ولم يكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه
الى ه و

الى ه ج فليكن كنسبة ا ه الى ه ز ونصل ب ز د ز ونصد
ونبين كما تر تساوى مثلثى د ب ه د ه ز ثم توازى
د ه ب ز فـ د ه ب ح الموازيان لد ه متوازيان
وهما متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت نسبة



ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح وليس ب ح موازيا لد ه فليكن ب ز
موازيا له ونبين مثل ما بينا ان نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ز الى
ز ح فنسبة ا ه الى ه ح كنسبة ا ز الى ز ح وا ه اصغر من ا ز فه ح
اصغر من ز ح هذا خلف فالحكم ثابت ج كل مثلث خرج من احدى
زواياه خط الى وتر فان كان الخط منصفا لتلك الزاوية
كانت نسبة احد قسمى الوتر الى الاخر كنسبة احد ضلعى الزاوية
الى الاخر على الولا وان كانت النسبة هكذا
كان الخط منصفا للزاوية وليكن المثلث ب ا ح



والخط الخارج من زاوية ا هو ا د ولنخرج
من ح ح ه موازيا لا د ونخرج ب ا الى ان يلتقيا على ه فزاويتا ب
ا د ه ح الخارجة والداخلة متساويتان وزاويتا د ا ح ا ح ه
المتبادلتان متساويتان ولنفرض اولا زاوية ب ا ح منصفة
بخط ا د فنقول نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح وذلك
لان زاويتى ا ه ح ا ح ه يكونان حينئذ متساويتين وكذلك ا ه
ا ح فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه اعنى الى ا ح وايضا
لنفرض نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح فنقول ان الزاوية
منصفة لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه فنسبة ب ا الى
ا ه وا ح واحدة فهما متساويتان فزاوية ه ح اعنى زاوية ب
ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعنى زاوية د ا ح وذلك ما اردناه

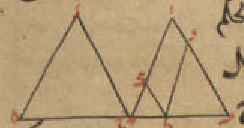


اقول وبوجه اخر نخرج من د عمودى د ه د ز
على الضلعين فان كانت زاوية ب ا ح منصفة فهما

متساويان لتساوي زاويتي اوكن زاويتي ه رقائمتين وكون اومشتركا وكما ارتفاعا مثلثي ب ا ر ج او فنسبة مثلث ب ا و الى مثلث ح ا ركنسبة ب ا الى ا ح وايضا نسبتهما ان جعلنا القاعدة ب ر ر ج كنسبة ب ر الى ر ح فنسبة ب ح الى ر ح كنسبة ب ا الى ا ج وان كانت النسبة هكذا فالزاوية منقسمة لان نسبة المثلثين يكون كنسبة ب ر و ج اعني نسبة ب ا ج فاذا جعلنا ب ا ج قاعدتين كانت نسبة المثلثين نسبة القاعدتين فكانت ارتفاعاه متساويين وا رمشترك فزاويتا ا ر متساويتان د كل مثلثين يتساوى زوايا هما النظاير فاضلاعهما النظاير متناسبة مثلا في مثلثي ا ب ح د ه زاويتا ب ا ح ح د ه متساويتان وكذلك زاويتا ب ح ا ح ه د وكذلك زاويتا ب ا ه ح د نقول فنسبة ب ح الى ه ح كنسبة ب ا الى ح د وكنسبة ا ح الى د ه



ولكنهما على خط ح ه ونخرج ب ا ه د الى ان يتلاقيا على ز ويكون ا ح موازيا لـ ز ه ود ح موازيا لـ ز ب وسطح د ح متوازي الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة ب ا الى ا ز اعني الى د ح ونسبة ب ح الى ح ه كنسبة ز د اعني ا ح الى د ه فنسبة ب ا الى د ح ايضا كنسبة ا ح الى د ه وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر وليكن المثلثان ا ب ح د ه ر المتساويتان زاويتا ا د وزاويتا ب ح وزاويتا ح ه فان كان ا ب مساويا لـ د ح كان باقي الاضلاع متساوية ويثبت الحكم وان اختلفا فليكن ا ب اطول ونفصل

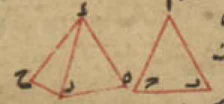


ب ر مثل ح د ونخرج ر ط موازيا لـ ا ج فيكون مثلث د ب ط مساويا لمثلث د ح ه ونسبة ا ر الى ر ب كنسبة ج ط الى ط ب فنسبة ا ب الى ب ر بالتركيب كنسبة ح ب الى ب ط

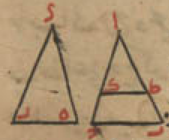
ـ ط و ب و مثل ح د و ب ط مثل ح ه فنسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ب الى ه ح ونخرج ط ك موازيا لـ ا ب ونبين ان نسبة د ب الى ب ط اعني ه ح كنسبة ح ا الى ا ك اعني ر ط المساوي له ه كل مثلثين يتناسب اضلاعها النظاير فزواياهما النظاير متساوية مثلا مثلثي ا ب ح د ه ر نسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ر ونسبة ب ح الى ه ر وليعمل على ه من ه ر زاوية ه ر ح مثل زاوية ب وعلى ر منه زاوية ه ر ح مثل زاوية ج ونخرج الضلعين الى ان يتلاقيا على ح فيكون زوايا مثلثي ا ب ح ح ه ر النظاير متساوية ونسبة ه ح الى ه ر كنسبة ب ا الى ب ح وكانت كنسبة ب ا الى ه د فح



ه د متساويان وكذلك نبين ان د ح ر ح متساويان فزوايا مثلث د ه ر مساوية لزوايا مثلث ح ه ر اعني زوايا مثلث ا ب ح على التناظر وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر وليكن المثلثان كما وضعناهما في الشكل المتقدم ا ب ح د ه ر فان كانا متساويي الاضلاع النظاير ثبت الحكم وان اختلفا فليكن ا ب اطول من د ه ونفصل ب ر مثل د ه و ب ط مثل ه ر ونصل ر ط فنسبة ا ب الى ر ب اعني الى د ه كنسبة ب ح الى ب ط اعني ه ر واذا فصلنا كانت نسبة ا ر الى ر ب كنسبة ح ط الى ط ب فـ ر ط موازي لـ ا ح وبمثله نبين ان ط ك موازي لـ ا ب فيكون ا ك مثل ر ط واضلاع مثلثي ب ر ط د ه ر النظاير متساوية ولكن زوايا مثلثي ب ر ط ا ب ح النظاير متساوية فزوايا مثلثي ا ب ح د ه ر النظاير متساوية



وو اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسب الاضلاع المحيطة بهما تساوت باقي زواياهما فليكن زاويتا ا د من مثلثي ا ب ح د ه ر متساويتين ونسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ر ولنعمل على د

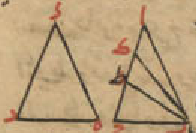


من خط د ز زاوية د ز ح مثل زاوية ا وعلى نقطة ز زاوية د ز ح مثل زاوية
ح ونخرج الضلعين الى ح فزوايا مثلثي ا ب ح د ح ز
متساوية وكذلك زاويتا ح المتساويتين لزاوية
فزوايا مثلثي ه د ح ك اعني ب ا ح النظائر
متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان ب ا ح
مساويين له د ز ثبت الحكم والا فليكن ب ا ح اطول ونفصل
ا ط كه د واك كد ز ونصل ط ك فنسبة ا ط كنسبة ه ا ك
وبالتفصيل نسبة ب ط ا ط كنسبة ح ك ك ا فـ ح ط ك متوازيان
وزوايا مثلثي ب ا ح ط ا ك اعني د ه ز النظائر متساوية يه اذا
تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكانت
كل من الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر او ليست باصغر من قائمة
تساوت الزوايا الباقية النظائر مثلا تساوت زاويتا ا د من مثلثي
ا ب ح د ه ز وكانت نسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز وكانت
كل واحدة من زاويتي ح ز اما اصغر او ليس باصغر من قائمة فنقول
زاويتا ب ه متساويتان وكذلك زاويتا ح ز فان لم يكن زاويتا ب ه
متساويتين فليكن ب اعظم ونعمل ا ب ح مثل ه فيبقى زاوية ا ح ب

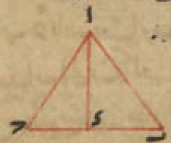


مثل زاوية ز فنسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح
الى ه ز وكانت كنسبة ب ح الى ه ز فـ ب ح
ب ح متساويان وزاويتا ح ب ح ح
متساويتان فان لم يكن كل واحدة من زاويتي ح ز اصغر من قائمة
وقع في مثلث زاويتان ليستا باصغر من قائمتين هذا خلف وان كان اصغر من
قائمة كانت زاوية ا ح ب اعني زاوية ز اكبر من قائمة وقد فرضت اصغر
هذا خلف فاذن زاويتا ح ز متساويتان وذلك ما اردناه يو
اقول ولكن لبيان فائدة الشرط كل واحد من مثلثي ا ب ح د ه ز
الشبيهين حاد الزوايا وا ب اطول من ب ح ونخرج من ب عمود ب ط

ب ط على ا ح فيكون ا ط اطول من ط ح ونفصل ط ك مثل ط ح ونصل
ب ك فهو مثل ب ح ونكون مثلثي ا ب ك د ه ز زاويتا ا د متساويتين



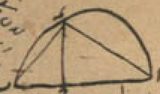
ونسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ك اعني ب ح الى
ه ز ولا يكونان متشابهين لكون زاوية ب ك ا
منفرجة وزاوية ه ز د حادة وانما قيل اما اصغر
او ليس باصغر ولم يقل اما اصغر او اكبر ليدخل القائمة من القسم وغفل
ثابت عن ذلك يز اذا اخرج عمود من زاوية قائمة في مثلث على وترها
قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومتشابهين للمثلث الاعظم مثلا اخرج
من زاوية ا القائمة في مثلث ا ب ح عمود ا د على ب ح نقول
فمثلثا ا ب د ح ا د متشابهين ومتشابهين لمثلث ح ب ا وذلك



لان مثلثي ا ب د ح ب ا زاوية ب مشتركة
وزاويتا ا د ب ح ا ب قائمتان فيبقى زاويتا
ب ا د ب ح ا متساويتين ويكونان متشابهين
فنسبة د ب الى ب ا كنسبة ا ب الى ب ح وكنسبة
ا د الى ا ح وكذلك الحكم في مثلثي ح ا د ح ب ا واما مثلثا د ا ب
فلان زاويتي د منهما قائمتان وزاوية ح مثل زاوية ب ا د وزاوية
ح ا د مثل زاوية ب يكونان متشابهين فنسبة د ح الى ا د كنسبة
ا د الى د ب وكنسبة ح ا الى ا ب وقد تبين من ذلك ان العمود
في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث وسط
بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه يح فنريد
ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا ا ب
ب ح فنصلهما على الاستقامة ونرسم على



المجموع نصف دائرة ا د ح ونخرج من ب
عمود ب د فهو الوسط بين ا ب ب ح
وذلك لانا اذا وصلنا ا د د ح كانت زاوية ا د ح قائمة و ب د عمود



خارج منها الى الوتر فهو وسيط في النسبة بين القسمين وذلك ما اردناه
اقول وبوجه لطيف نجعل احدهما منطبقا على الاخر ونرسم على الاطول
نصف دائرة ونخرج من طرف الاقصر عمودا الى
المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك فهو
الوسط بينهما وذلك ظاهر مما مر او نرسم



على الفضل وهو اه نصف دائرة ه د ح
من ه د مماسا لها فهو الوسط بين اب ه د وذلك لانا
اذا وصلنا اد د ه كانت زاويتا اد ه د ه قائمتين
ونسقط زاوية ه د المشتركة يبقى زاوية د ب مساوية لزاوية
ه د ا اعني ه ا د فمثلثا ب ا د ه د زاوية ب مشتركة وزاويتا
ب ا د ه د ب متساويتان يبقى زاويتا ب د ا ه متساويتين
فنسبة اب الى ب د كنسبة ب د الى ب ه وقد بان انه اذا كان عمود
على خطين متصلين خارج عن فصلهما وكان وسطا بينهما في النسبة
ونرسم على الخطين نصف دائرة مر بطرف العمود يه نريد
ان نجد خطا ثالثا لخطين مفروضين في النسبة وليكونا اب اج
فنجعلهما محيطين بزاوية كيف اتفق ونخرجهما ونجعل ب ه مثل
اج ونصل ج د ومن ه ه ك موازيا له فهو ثالث الخطين لان
نسبة اب الى ب ه اعني اج كنسبة اج الى د ك



وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
نجعل الخطين محيطين بزاوية قائمة وهي زاوية
ا ونصل ب ج ونعمل عليه نصف دائرة ب ا ج ومن ج عمود ج د على ب ج
ونخرجه الى ان يلقاه على د فا د هو ثالث الخطين لان ج ا



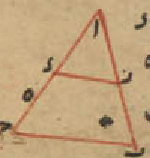
عمود على زاوية ج القائمة على [illegible] فنسبة
ب ا الى اج كنسبة اج الى اد وبوجه اخر
نرسم على اطولهما نصف دائرة ب ا وفيه



وفيه وتر ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب د فه ثالث
الخطين وذلك ظاهر مما مر
يا نريد ان نجد خطا رابعا لثلثة
خطوط مفروضة في النسبة ومثلا خطوط اب د نرسم خطين محيطين
بزاوية ونفصل منهما ه ز ونفصل منه ح مثل ا وح ه مثل ب ومن
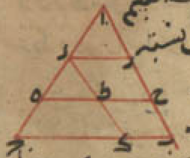


ز د ز ط مثل د ونصل ح ط ومن ه ه ز موازيا له
فط د هو رابع الخطوط لان نسبة ح اعني ا الى ح ه
اعني ب كنسبة ز ط اعني د الى ط ك وهو المطلوب
يب نريد ان نفصل من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط اب والجزء
الثلث نخرج اه يحيط معه بزاوية ا ونفصل منه اد ده ه ح
متساوية كيف اتفق ونصل ب ح ونخرج من د د ز موازيا لح ب فهو

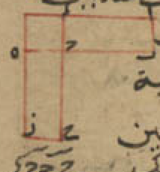


نفصل من اب ثلثه وذلك لان نسبة از الى اب كنسبة اد
الى اح واد ثلث اح فاز ثلث اب وذلك ما اردناه
اقول ولتثليث الخطوط وجه اخص
مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل لب من المقالة
الاولى وليكن الخط اب ونرسم عليه مثلث ا د ب متساوي الاضلاع
ونصف زاويتي ا ب بخطين يلتقيان على ي وزاوية ا د ب ده وكل
واحدة من زاويتي ا ه ب ده بدر ك ح اقول فاب صار على

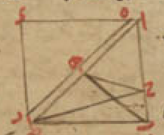


رح منقسما بثلثة اقسام متساوية وذلك لان زاوية
المثلث المتساوي الاضلاع ثلثا قائمة فكل واحدة
من زاويتي ي ا ب ي ب ا ثلث قائمة ويبقى زاوية
ا ي ب قائمة وثلث فكل من ... واب ثلث قائمة ولتساوي زاويتي
زاد ز ا تساوى ز ا ز ي وكذلك ح ب ح ي ولكون زاويتي ا ز ي ز ح ي
ثلثي قائمة يبقى زاوية ز ي ح ثلثي قائمة ويكون كل واحد من زاويتي ي ز ح ي ح ز

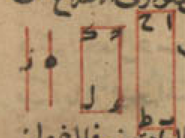
ايضا مثلثي ... فيتساوى د ر ح ه و كان اذا كد روح كدح
يح ما دل اقسام ا د ر ح ح ب متساوية ه نريد ان نقسم
خطا مفروضا على نسبة اقسام خط اخر فليكن المفروض ا ب والمقسوم
ا ه على د ه و نجعلهما محيطين بزاوية او نصل ب د و س د ه ر ر ه ح
موازيين له د و ط ك موازيا لا ب نقول فا ب انقسم

على نسبة اقسام ا ح وذلك لان نسبة
ا د الى د ح كنسبة ا ر الى ر ه و نسبة ر ح الى
ح ب اعني نسبة ر ط الى ط ك لكون كل واحد
من سطحي د ط ح ك متوازي الاضلاع كنسبة ر ه الى ه ح و ذلك ما اردناه
بك ه اذا تساوت زاويتان من سطحين متوازي الاضلاع فان كان
ح السطحان متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافئة
وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة كان السطحان متساويين مثلا

تساوت زاويتا ح من سطحي ا ح ح ر المتوازي
الاضلاع و تساوى السطحان اولا نقول فنسبة
ب ح الى ح ه كنسبة ح د الى ح ا ولنفرض السطحين
على ان ب ح ح ه متصلان على الاستقامة و كذلك
ونتم سطح د ه فلان نسبة سطحي ا ح ح ر المتساويين الى سطح د ه
واحد و كانت نسبة احدهما اليه كنسبة ب ح الى ح ه و نسبة الاخر
اليه نسبة ح د الى ح ا فهي متناسبة وايضا ليتساوى النسبتان
نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح د ه
مما نسبة الاضلاع و تساوى نسبتهما الى شيء واحد تقتضي تساويهما
يه و ذلك ما اردناه اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان كانا متساويين

كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافئة وان كانت
الاضلاع المحيطة بهما متكافئة تساوى المثلثان مثلا
لتساوت زاويتا ح من مثلثي ا ب ح د ه ه وليكونا

وليكونا اولا متساويين نقول فنسبة ا ح الى ح ه كنسبة د ح الى
ح ب ولنجعل ا ح متصلا ه على الاستقامة و ب ح ح د كذلك و نصل
ب ه فلان نسبة المثلثين الى مثلث ب ح ه واحدة لتساويهما
وكانت نسبة احدهما اليه نسبة ا ح الى ح ه و نسبة الاخر اليه نسبة د ح
الى ح ب تساوت النسبتان وايضا لتساوي النسبتين
نقول فالمثلثان متساويان لكونهما مع مثلث ب ح ه على
النسبتين و ذلك ما اردناه اقول و بوجه اخر ليكن المثلثان
مثلثي ا ب ح د ه ر المتساويان زاويتي ا د فان تساوى
ضلعا ا ب د ه فالحكم ظاهر لان تساوي المثلثين يقتضي تساوي
ضلعي ا ح د ر فانا اذا توهمنا تطبيق ا ب على د ه والزاوية على
الزاوية على الزاوية ولم يختلفا ضلعا ا ح د ر اختلف المثلثان
والنسبة المذكورة في المقادير المتساوية ثابتة وايضا
تكون الاضلاع على تلك النسبة تقتضي تساوي ضلعي ا ح د ر المقتضي لتساوي
المثلثين ولئن اختلف ضلعا ا ب د ه وليكن ا ب اطول فيفصل

منه ا ح مثل د ه و نصل ح د فيجب
على تقدير تساوي المثلثين ان يكون
ضلع د ر اطول من ا ح لانه ان ساواه
او كان اقصر منه كان مثلث د ه ر اصغر من مثلث ا ب ح ولكن
الح مثل د ر و نصل ط ح ط ب فمثلث ا ح ط يساوي مثلث د ه ر
و مثلث ا ح ط يبقى مثلثا ب ح ح ط د متساويين فخ ح
توازي ب ط و نسبة ا ب الى ا ح اعني الى د ه كنسبة ا ط اعني د ر
الى ا ح واما على تقدير تساوي النسبتين فاذا كان ا ح اعني
د ه اقصر من ا ب وجب ان يكون ا ح اقصر من د ر و نتم الشكل و نبين
من تساوي النسبتين تساوي مثلثي ب ح ح ط ح و يجعل ا ح
د مثله كما تبين تساوي المثلثين ثم انا ان قدمنا هذا الشكل

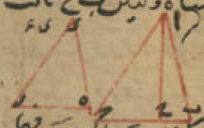
على الذي قبله وتمّما كل واحد من السطحين المتوازي الاضلاع الى
مثلثين وبينا الحكم في المثلثات نبين



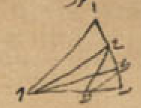
يو في السطحين كل اربعة خطوط فان كانت
متناسبة كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الآخر وان
كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين في الآخر كانت الخطوط
متناسبة وليكن الخطوط اب جد ه ز ونخرج من ا ج عمودى اح جط
مثل خطي ز ه ونتمم سطحي لط ه ك فان كانت الخطوط متناسبة كانت
اضلاع السطحين المتساوي الزوايا متكافئة لنسبة اب الى جد
كنسبة ه د اعني ه الى اح اعني ز فكان السطحان متساويين وان
كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافئة فالخطوط متناسبة
و ذلك ما اردناه يز كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة



يز كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط وان كان سطح
الاول في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة وليكن الخطوط
اب ه د ونرسم د مثل ب فيصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة
يكون سطح ا في ه مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان
سطح ا في ه مثل مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبة ا الى ب
يح كنسبة د اعني ب الى ه و ذلك ما اردناه يح كل مثلثين متشابهين
فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة ضلعه الى ... مثناة وليكن ب ج ثالث
ضلعي ب ه د ه في النسبة ونصل اج فمثلثا



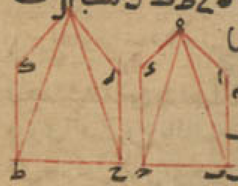
اب ج د ه ز متساويا زاويتي ب ه ومتكافئا
الاضلاع لنسبة اب الى د ه اعني ب ه الى ه ز كنسبة ه ز الى ب ج
متساويان فنسبة مثلث اب ه الى مثلث اب ج اعني مثلث د ه ز كنسبة
ب ه الى ب ج التي هي نسبة ب ج الى ه ز مثناة وذلك ما اردناه
اقول ولا يختلف البيان بكون ب ج مساويا لـ ب ه او اطول
منه وبوجه اخر ليكن ب ه مساويا لـ اب تساوى المثلثان وثبت
الحكم



الحكم لان نسبة مثناة التساوي هي نسبة التساوي وان لم يكن مساويا له
وليكن اقصر فيفصل منه ب ط مثل د ه و ب ك مثل ه ز



ونجعل ب ك ثالثا لهما في النسبة ونصل ج ط
ط ك فثبت تساوي ك ط ج ط بتساوي نسبتي ب ح ب ط
ب ج ب ك وتساوى مثلثي ب ج ط ب ك ط فلذلك يكون نسبة مثلث
ب ج ط كمثلث ... ه ز ومثلثي اب ط ك ب ط على نسبة اب
ك ب لنسبة مثلثي اب ط د ه ز كنسبة ب ا الى ب ك اعني ب ا ج الى
يط ب ا ه مثناة يط السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهة ينقسم مثلثات
متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح الى سطح كنسبة ضلعيهما
النظيرين مثناة مثل سطحي اب ج د ه و ز ح ط ك ل متشابهان
ونصل ب ه ه ج ح ل ط ل فينقسمان بها



مثلثات متساوية العدة متشابهة
لان زاوية ا كزاوية ز ونسبة اب
الى ا ه كنسبة ز ح الى ز ل فمثلثا اب ه
ز ح ل متشابهان ويبقى زاوية ه ب ج كزاوية ل ح ط ونسبة ه ب
الى ب ج اعني ب ا الى ا ه كنسبة ل ح الى ح ط فمثلثا ه ب ج ل ح ط
ايضا متشابهان وكذلك مثلثي د ه ج ك ل ط ولما كانت نسب جميع
الاضلاع النظائر واحدة ونسبة مثلثات سطح النظائر كنسبة
واحد الى واحد كنسبة الضلع الى الضلع مثناة فنسبة السطح الى السطح
ك كنسبة ضلع الى ضلع مثناة وذلك ما اردناه ك نريد ان نعمل
على خط مفروض شكلا مستقيم الخطوط يشبه شكلا مفروضا
مثلا على خط اب شكلا يشبه شكل ج د فنقسمه بمثلثات

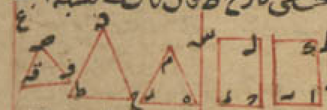


ونرسم على ا من اب زاوية ب اح كزاوية
ز ه ج وعلى ب منه زاوية ... كزاوية ...
ونخرج ضلعيهما الى ح فيكون مثلث اب ح

شبيها لمثلث ه د ر ثم نعمل على ا ح زاويتين كزاويتي ح ه ز د ح ه
ونخرج ضلعيهما الى ط وهكذا الى ان تتم الشكل فيكون شبيها بـ ح كما
يقرر وذلك ما اردناه ﻫ السطوح المشابهة لسطح واحد متشابهة
مثلا كسطحي ا ح الشبيهين بسطح ب وذلك لتساوي الزوايا
النظائر وتناسب الاضلاع النظائر منها

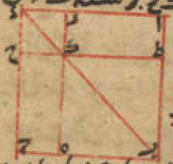


وتناسب الاضلاع النظائر فيهما
لكونهما في شكلي ا ب و في شكل ح ب
كذلك وذلك ما اردناه ﻫ اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط
كل اثنين منها عملا واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت
السطوح كذلك وان كانت السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك
فليكن الخطوط ا ب د ه ز ح ط والسطوح ك ب ل ى ومما بعمل
واحد م ه ر ذ ح ط فيما بعمل واحد وليكن س ه ثالث خطي ا ب
ه د ى الثلثة و ع ثالث خطي ه ز ح ط فان كانت نسبة ا ب
الى د ه كنسبة ه د الى ح ط

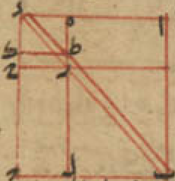


كانت نسبة ك ب الى ل ه
المتشابهين كنسبة ا ب الى س ه اعني ا ب الى د ه مثناة ونسبة
م ه ز الى ذ ح ط كنسبة ه ز الى ع بالمساواة لنسبة ا ب الى س ه
لنسبة ه ز الى ع فنسبة ك ب الى ل ى كنسبة م ه ز الى ذ ح ط وايضا
ان كانت السطوح متناسبة كانت نسبة ا ب الى د ى كنسبة ه ز
الى ح ط فليكن نسبة ا ب الى د ى كنسبة ه ز الى ف ق ونعمل على
ص ف ق شبيها بـ م ه ز فنسبة ك ب الى ل ى كنسبة م ه ز الى
ح ط ص ف ق وكانت كنسبة م ه ز الى ذ ح ط فص ف ق و ذ ح ط
متساويان لتساوي نسبة م ه ز اليهما ومتشابهان لكونهما شبيهين
فهما متساوي الاضلاع النظائر ف ق و ح ط فنسبة ا ب الى د ى كنسبة
ه ز الى ح ط وذلك ما اردناه ﻫ السطوح المتوازية الاضلاع
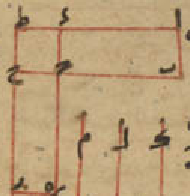
الاضلاع الكائنة على قطر سطح متوازي الاضلاع متشابهة له ومتشابهة
والكل على وضع واحد مثلا كسطحي ط ه ر ح الكائنين على قطر ب ى
وذلك لان في مثلث ه د ى يكون لتوازي ه ح ح ى ونسبة ب ه الى



ه د بالتركيب اعني ا د الى د ح كنسبة ب ى الى
ى د وفي مثلث ب [illegible] ونسبة ب ى الى ى ك بالتركيب
كنسبة ب ا الى ط ا اعني الى ى ر فاضلاع سطحي
ا ه ر ح النظائر متناسبة وزواياهما متساوية فهما متشابهان
وكذلك نبين ان سطحي ا د ط ه متشابهان فسطحا ر ح ط ه الشبيهين
با د متشابهان وذلك ما اردناه ﻫ اذا فصل سطح متوازي



الاضلاع من سطح يشبهه على زاوية مشتركة و
ووضع واحد فهو على قطره مثلا فصل سطح ه ح
من سطح ا د على زاوية د المشتركة فالقطر [illegible]
[illegible] فليكن [illegible] نخرج ط ك موازيا
لا [illegible] فسطح ه ك على قطر سطح ا د فنسبة ا ى الى ى ه
كنسبة د ى الى ى ك وكانت كنسبة د ا الى د ح فـ ك ح متساويان
هذا خلف فاذن القطر [illegible] وذلك ما اردناه ﻫ كل متوازي
الاضلاع تساوت زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الاخر مؤلفة من نسبتي

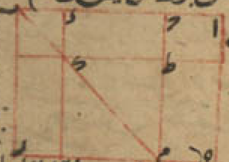


اضلاعهما مثلا كسطحي ا ه ح ر المتساويي
زاويتي ح وليكن [illegible] متصلا فنخرج على الاستقامة
[illegible] ونتمم سطح ر ح وليكن نسبة [illegible] الى
ح كنسبة ك الى ل ونسبة [illegible] الى ه ح كنسبة
[illegible] الى [illegible] اعني ك الى ل ونسبة سطح ه ط الى سطح د ر كنسبة
[illegible] الى [illegible] اعني ل الى م فنسبة سطح ا ه الى سطح د ر بالمساواة
المنتظمة كنسبة ك الى م ونسبة ك الى م مؤلفة من نسبة ك الى ل اعني نسبة
ب ح الى [illegible] ومن نسبة ل الى م اعني نسبة [illegible] الى [illegible] فنسبة السطحين مؤلفة

من نسبتي اضلاعهما وذلك ما اردناه كو نريد ان نعمل سطحا
يشبه سطحا ما ويساوي سطحا آخر مثلا يشبه سطح ا ب ج ويساوي
سطح د فنضيف الى ب ج سطحا قائم الزوايا ب ه [illegible]

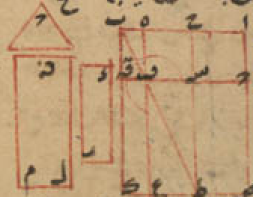


ونعمل على ج ه سطح ر ح مساويا لسطح د
على ان يكون [illegible] متوازيا [illegible]
[illegible] ونخرج بين ب ه ه ح
وسطا في النسبة وهو ط ك ونعمل عليه سطح ط ل ك شبيها بسطح
ا ب ج فهو ما اردناه وذلك لان نسبة ب ه الى ه ح اعني نسبة سطح
ب ا الى سطح ر ح هي نسبة ب ه الى ط ك مثناه اعني نسبة سطح
ا ب ج الى سطح ط ل ك وسطح ا ب ه مساو لسطح ب ر فسطح
ط ل ك الشبيه بسطح ا ب ج مساو لسطح ر ح اعني سطح د وذلك ما
اردناه كه اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التي يضاف الى
خط وينقص عن تمامه سطوحا شبيهة بالمتوازي الاضلاع المعمول
على نصف الخط [illegible] هو المعمول على نصف الخط [illegible] السطوح
النقصانات مثلا سطح [illegible] يضاف الى [illegible] وهو نصف ا ب [illegible]
ده [illegible] نصف ا ب سطح [illegible] كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط

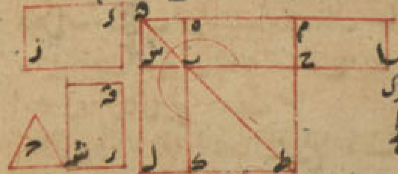


سطح [illegible] الشبيه [illegible] الموضوع [illegible]
فنقول سطح ا م المضاف الى ا ب
الناقص عنه سطح [illegible] الشبيه لسطح [illegible]
الذي هو سطح النقصان اعظم من [illegible] ونتمم الخطوط
[illegible] اعظم من [illegible] اعظم من [illegible]
وذلك ما اردناه كو نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازي
الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان ينقص المضاف عن تمام الخط
سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الاضلاع ويجب ان لا يكون السطح المستقيم
الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف الخط شبيها بالشكل المفروض لما

ذكر في الشكل المتقدم فليكن الخط ا ب والسطح المستقيم الخطوط ج
والمتوازي الاضلاع المفروض د ر والمطلوب ان نضيف الى ا ب متوازي
اضلاع مساويا لسطح ج على ان ينقص عن ا ب سطحا شبيها بسطح د ر
فننصف ا ب على ح ونعمل على [illegible]

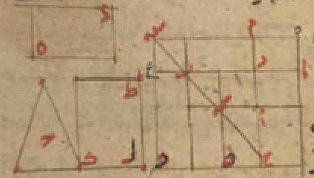


شبيها بـ د ر ونتمم سطح ا ط فان كان ا ط
مثل ج فقد عملنا وان كان ا ط اعظم من ج
جعلنا م مساويا لفضل ا ط على ج وشبيها
بـ د ر فيكون سطحا [illegible] الشبيهان بـ د ر متشابهين [illegible]
مساوية [illegible] فنفصل [illegible] مثل [illegible]
ونخرج [illegible] موازيا [illegible] موازيا [illegible] ونصل [illegible]
سطح [illegible] المطلوب وذلك لان [illegible] هو فضل ا ط على ج
على [illegible] فيكون علم [illegible] اعني سطح [illegible] مساويا لـ ج فاذن قد اضفنا
الى الخط ا ب مساويا لـ ج وقد نقص عن تمام ا ب سطح [illegible] الشبيه
بـ د ر وذلك ما اردناه اقول [illegible] والوجه في تحصيل فضل ا ط على
ج ان نعمل على [illegible] سطح [illegible] مثلا مساويا لـ ج فيبقى سطح [illegible] الفضل
كز نريد ان نضيف الى الخط المفروض سطحا متوازي الاضلاع مساويا
لسطح مستقيم الخطوط على ان يزيد المضاف على تمام الخط سطحا شبيها
بمتوازي الاضلاع مفروض فليكن الخط ا ب والسطح المستقيم الخطوط ج
والمتوازي الاضلاع



المفروض د ر والمطلوب
ان نضيف الى ا ب متوازي
الاضلاع مساويا لسطح
ج على ان يزيد على تمام ا ب سطحا يشبه د ر فننصف ا ب على ح ونعمل على ب ح
[illegible] شبيها بـ د ر ونعمل سطح [illegible] مساويا لسطحي [illegible] معا وشبيها
بـ د ر فيكون سطحا [illegible] متشابهين ولنكن زاويتا [illegible] متساويتين وضلعا

طح رقه نقطتين ونخرج طح الى لز نصير طم مثل رقه وطك الى لز نصير
طل مثل رشه ومن م لم ثم له لحه موازيين لاب ك ب ونتمم الشكل
فسطح اف هو المطلوب وذلك لان سطح م ل اعني فه شبيه بساوي جميع حك
ونعلم فذ اعني سطح انه يساوي ذو وهو المضاف الى اب وتزداد
على تمامه سطح الشبيه بده وذلك ما اردناه ح اقول ولما اوردنا
مع هذين الشكلين ثالثا نريد ان نضيف الى خط اب متوازي الاضلاع

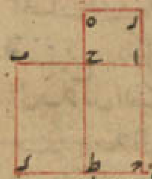


يساوي سطح د ويحدث على
الفضل بين ضلعه المنطبق على
اب وبين اب سطح شبيه
سطح ده فلننصف اب على ز
ونعمل على ب ز سطح ب ح شبيها
بده ونتمم اح فان لم ندنا ان يكون السطح المضاف ناقصا عن الخط و
ويشترط فيه ان لا يكون ده اعظم من اح وكانه مثل اح فقد عملنا وان
اخذنا فضل اح على ده وان اردنا ان يكون زائدا اخذنا مجموعهما
وعملنا طك مساويا للماخوذ شبيها بده ونحو شبيه سح ولكن زاويتا
لح متساويتين وضلعا طل دح نظيرين فنفصل ح م مثل لط وح ن
مثل لك ونخرج م س ن س موازيين لضلعي سطح سح فاس
هو السطح المضاف المساوي لح فقد حدث على الفضل بين ضلعه
وبين اب سطح ب س الشبيه بده وبيان مساواته لح مثل ما مر
فان اردنا ان يكون السطح الناقص والزايد مربعا نصفنا

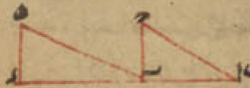


اب على ه فان كان مربع النصف
مساويا لح واردنا النقصان فمربع النصف هو السطح
المضاف وان عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف اب على
سطح د او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف اب ان كان اقل منه
او نعد اخراجه ان كان اكثر وهو ه ر فسطح ا ر في ر ب هو السطح
المضاف

المضاف لكون الفضل بينه وبين مربع ك ب او ك ه هو مربع ك ه
او ك ب تبيين ذلك مما مر في المقالة الثانية وبلغ من
الشكل هذا القدر ح نريد ان نقسم خطا على نسبة
ذات وسط وطرفين مثلا خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف
الى اد سطحا متوازي الاضلاع مثل اد و هو ز ط يزيد على تمام
... انقسم على ح القسمة المذكورة وذلك
... د ح مثل ب ح وزاويتا ح فيهما متساويتان
... ح اعني ب ا لح
... فلما اردناه



... سم هي التي ذكرت
... في المقالة الثانية
... لم نذكرها هناك فنذكرها هنا مع وجه
... ذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان
... ونسبة المتوازيين كل الى نظيره واحدة
... متصلان على الاستقامة فليكن المثلثان
... على زاويتي د ه ونسبة ا ج الى ب ه
... الى د ه المتوازيين نقول ... ما ب ك
... زاويتي ه ه متساويتان لكون كل واحد
... معادلة لهما
... متناسبة
... وجميع زاويتي



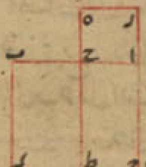
... وى مع زاوية ه ب ايعادل لقائمتين
... معادلان لقائمتين فاب ك خط واحد وتعيان
... متشابهان على زاوية وقد احاط بها ضلعان
متوازيان لنظيرهما فالقاعدتان متصلتان على الاستقامة وذلك كان

طح رقه نظيرين منخج طح الى الزنصيرطم مثل رقه مطك الى الزنصير
طل مثل رشه ومنح م لم نه ل خه موازيين لاب ك ب ونتم الشكل
فسطح اه هو المطلوب وذلك لان سطح م ل اعني قه شه يساوي جميع حك
ونعلم ه قه اعني سطح اه يساوي ده وهو [illegible]
على تمامه ده سه الشبيه بده وذلك ما اردناه
مع هذين الشكلين [illegible] نريد ان نضيف الى [illegible]



يساوي سطح ده ويحدث على
الفضل بين ضلعه المنطق على
اب وبين اب سطح شبيه
سطح ده فلنصف اب على ز
ونعمل على ب ز سطح ز ح شبيها
بده ونتم اح فان اردنا ان يكون السطح [illegible]
ويشترط فيه ان لا يكون ده اعظم من اح وكان ده [illegible]
اخذنا فضل اح على ده وان اردنا ان يكون [illegible]
وعملنا ط ك مساويا للماخوذ شبيها بده [illegible]
لح متساويين وضلعاه ل ح نقطتي [illegible]
مثل ل ك ونخرج م س ه س موازيين [illegible]
هو السطح المضاف المساوي لح فقد [illegible]
وبين اب سطح ب س الشبيه بده وبيان [illegible]
فان اردنا ان يكون السطح الناقص [illegible]
اب على ز فان كان مربع النصف
مساويا لح فقد اردنا النقصان من مربع النصف
المضاف وان عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف اب على
سطح ده او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف اب ان كان اقل منه
او نعد اخرجه ان كان اكثر وهو ه ك فسطح اه ى ه ب هو السطح
المضاف

المضاف لكون الفضل بينه وبين مربع ك ب او ك ه هو مربع ك ه
او ك ب تبين ذلك مما مر في المقالة الثانية ويكون في
الشكل هذا القدر ه نريد ان نقسم خطا على نسبة
ذات وسط وطرفين مثل خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف
الى اد سطحا متوازي الاضلاع مثل اد وهو زط يزيد على تمام
الخط مربع رح فالخط قد انقسم على ح القسمة المذكورة وذلك
لان رط مثل اد ويبقى دح مثل رح وزاويتا ح فيهما متساويتان

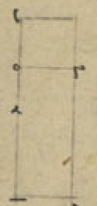


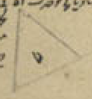
فبالتكافي نسبة طح الى دح اعني اب الى اح
كنسبة اح الى ح ب وذلك ما اردناه
اقول وهذا القسمة هي التي ذكرت
في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية
الا ان حال النسبة مجهول لم يذكر هناك فذكرها هنا من وجه
اخر يليق بهذا الموضع اذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان
منهما موازيان لاخرين ونسبة المتوازيين كل الى نظيره واحدة
فان الضلعين الباقيين متصلان على الاستقامة فليكن المثلثان
اب ه ده وقد ركبا على زاوية ه ده ونسبة اه الى ب ه
المتوازيين كنسبة به الى ده المتوازيين نقول ... ب ك
خط واحد وذلك لان زاويتي ه ده متساويتان لكون كل واحدة
مساوية لزاوية ه ده المبادلة لهما

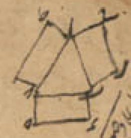


والاضلاع المحيطة بهما متناسبة
فالمثلثان متشابهان وجميع زاويتي
اه المساوي لزاوية ه ب ه مع زاوية ه ب المعادل لقائمتين
فزاويتا ه ب اه ب تعادلان قائمتين فاب ك خط واحد وبعبارة
اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية وقد احاط بها ضلعان
موازيان لنظيريهما فالقاعدتان متصلتان على الاستقامة وذلك لان





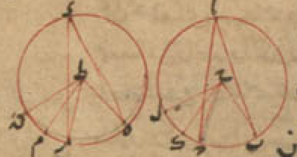




زاوية د كما دليتها د ه وزاوية ا كزاويتي ب و ا فاجعلنا زاوية د ه مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا ... متكافئتين فالخطان على استقامة وذلك ما اردناه كل مثلث قائم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط المضاف الى وتر الزاوية القائمة يساوي الشكلين المضافين الى الضلعين اذا كانا متشابهين به وعلى وضع فليكن المثلث ا ب ج والقائمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع ب ج الى مربع ب ا كنسبة ب ج الى ب ا مثناة وكذلك نسبة الشكل المضاف الى ب ج الشبيه المضاف الى ب ا



فنسبة مربع ب ج الى مربع ب ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشكل المضاف الى ب ا وكذلك نسبة مربع ب ج الى مربع ج ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشكل المضاف الى ج ا فنسبة ب ج الى مربعي ب ا ج ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشكلين المضافين اليهما ومربع ب ج يساوي المربعين فالشكل المضاف الى ب ج يساوي الشكلين وبوجه اخر ونخرج عمود ا د فنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى المضاف الى ب ا كنسبة ب ج الى ب ا مثناة اعني كنسبة ب ج الى ب د فنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى المضاف الى ج ا كنسبة ب ج الى ج د فنسبة الشكل المضاف الى ب ج الى الشكلين المضافين الى ب ا ج ا معا كنسبة ب ج الى ب د د ج معا وليكن ب ج مساو ب د د ج معا فالشكل المضاف الى ب ج يساوي المضافين الى ب ا ج ا وذلك ما اردناه اذا كانت في دائرتين متساويتين زاويتان على المركز او المحيط فان نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما وليكن الدائرتان ا ب ج د ه ز والزاويتان اما على المحيط فزاويتا ا د واما على المركز فزاويتا ح ط فنقول ان نسبة قوس ب ج الى قوس ه ز



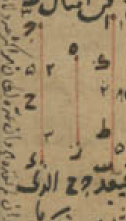
كنسبة زاوية ا الى زاوية د وزاوية ح الى زاوية ط وليفصل في دائرة ا ب ج قسي ك ل مساوية لقوس ب ج ما امكن وفي دائرة ه ز قسي م ن مساوية لقوس ه ز ما امكن ونصل ح ك ح ل ط م ط ن فقسي ب ج ك ل اضعاف لقوس ب ج وجميع زاوية ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ج بتلك العدة وكذلك قسي ه ز م ن لقوس ه ز وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط ز فان كانت قوس ب ل زائدة على قوس ه ن كانت زاوية ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ن ولو كانت قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك فان نسبة ب ج الى ه ز كنسبة زاويتي ح ط بل كنسبة نصفيهما اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه تمت المقالة السادسة

المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا

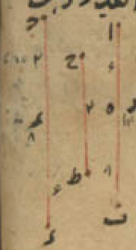
صدر الوحدة هي ما يقال به لشيء ما واحد والعدد هو الكمية المتألفة من الوحدات اقول وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار والعدد الاقل لما كان يعد الاكثر فهو جزء قوله والاكثر المعدود اضعافه والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين والفرد هو الذي لا ينقسم بهما او الذي تفاضل الزوج بواحد وزوج الزوج هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج وزوج الفرد هو الذي يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو الذي يعده فرد مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد والمركب هو الذي يعده عدد آخر وفي نسخة ثابت والعدد المتباين عند الاخر هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد آخر هو الذي يعدهما عدد لهما من الاعداد المشترك

هي المختلفة التي يعدها جميعاً غير الواحد والمتباينة هي التي لا يعدها
جميعاً غير الواحد والعدد المضروب في عدد هو الذي يضعّف بعدة
آحاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في
مثله ويحيط به عددان متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد
في مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب
عدد ما في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من
ضرب عدد ما في عدد مسطح فيحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه والاعداد
المتناسبة هي التي يكون للاول منها الى الثاني والثالث للرابع اضعافاً متساوية
او جزءاً او اجزاء بعينها والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي
اضلاعها متناسبة والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه

ا كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل فيبقى اقل من الاقل
ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول
امثال الباقي الثاني وهكذا الى ان لا يعد باق ما يليه قبله حتى ينتهي
الى الواحد فهما متباينان مثلاً ننقص من اب الاكثر ما فيه من امثال جد
الاقل فيبقى طا اقل من جد ثم ننقص من جد ما فيه من امثال طا
فيبقى حد ثم من طا ما فيه من حد فيبقى كا الواحد



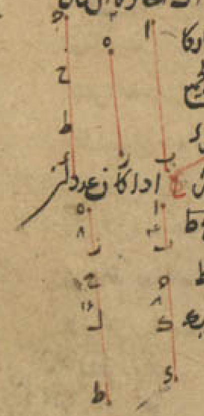
نقول ان اب جد متباينان والا فليعدهما غير الواحد
وهو عدد ه فه يعد جد الذي يعد ب ط فهو يعد ب ط ه
وكان يعد اب فيعد طا الذي يعد ح د فيعد ح د وكان يعد جد فيعد جح الذي
يعد طك وكان يعد طا فيعد كا الواحد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما
اردناه ب نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين كعددي
اب دج فان كان دج الاقل يعد اب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما
ولئن كان لا يعده بل يعد ب ه منه ويبقى اه اقل من دج وهو لا يعد دج بل
يعد دز منه ويبقى جز اقل منه ويجب ان ينتهي الى عدد يعد الذي
قبله غير الواحد لكون اب دج مشتركين فليكن جز يعده اه فهو



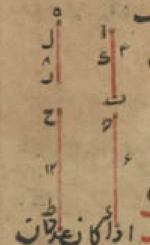
فهو اكثر عدد يعدهما اما انه يعدهما فلانه يعد اه الذي يعد ه ب
فهو يعد ب فكان يعد اه فهو يعد اب ايضاً واما انه اكثر عدد يعدهما
فلانه ان لم يكن اكثر فليكن ح ط اكثر منه وهو يعدهما فيعد دج الذي يعد
ه ب فيعده ب وبعد اب فيعد اه الذي يعد جز فيعد دز وبعد دج
فيعد جز وكان اكثر منه هذا خلف فاذن لا اكثر من جز يعدهما وذلك
ما اردناه وقد بان من ذلك ان كل عدد يعد عددين فانه ايضاً
يعد اكثر عدد يعدهما ج نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعداداً مشتركة
فوق اثنين كاعداد ا ب ج فناخذ اكثر عدد يعد ا ب وهو د ثم ان كان
يعد ج ايضاً فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد يعدها
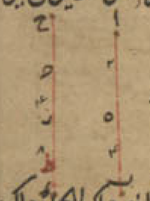


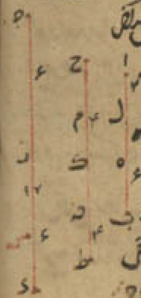
فهو يعد ا ب ويعد كل عدد يعدهما اعني د فه الاكثر
يعد الاقل هذا خلف وان كان د لا يعد ج اخذنا
اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد
مشتركة فليكن ه فهو يعد الذي يعد ا ب فيعد ا ب
ويعد ج فيعد الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو ز
وانه يعد ا ب فيعد د وكان يعد ج فيعد اكثر عدد يعدهما
اعني ه فالاكثر يعد الاقل هذا خلف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة
اعني ه وذلك ما اردناه د العدد الاقل من الاكثر اما جزء او اجزاء
اب الاقل لانه ان كان يعده فهو جزؤه والا فليفصل على ح ط الى آحاده فان كان
متباينا لاب او الى اقسامه المساوية له وان كان مشاركا
له ويعدهما ه فكل واحد من ح ح ح ط جزء لاب والجميع
وهو ح ط اجزاء وذلك ما اردناه اقول اما الجزء
فلا يكون الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر
ه اذا كان عدد لكل واحد منهما جزء بعينه الآخر كان مجموعهما لكل الجزء ح ط
من مجموع الآخرين مثلاً اب جزء ح ط وده زد لك الجزء ط
فمجموع اب ه د ايضاً ذلك الجزء من جميع ح ح ط ولنفصل د ه



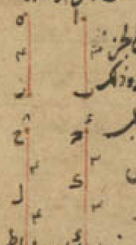
الى امثال اب و ح ط بل الى امثال ه ز و ح ى ك ل معا كاب ه ز
معا وكذلك ى ك ل ط والعدة كالعدة فاذن مجموع ح ط مثل من اب
ه ز معا مثل ما في احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه اذا كان عددان
كل واحد منهما اجزاء بعينها من اخرين فمجموعهما يكون كذلك الاجزاء من مجموع الاخرين
مثلا اب اجزاء ج د و ه ز كتلك الاجزاء بعينها من ح ط فمجموع اب
ه ز ايضا كتلك الاجزاء من مجموع ج د ح ط فلنفصل اب بك ال
اجزاء ج د و ه ز بل الى اجزاء ح ط ولا ى ك و ه ل كـ ط
جزءا واحدا فمجموع ا ك ه ل ذلك الجزء من مجموع ج د ح ط وعدة
ا ك ى ب كعدة ه ل ل ز فمجموعهما من مجموع ج د ح ط تلك
الاجزاء التي كان احدهما من نظيره وذلك ما اردناه اذا كان عددان
احدهما جزء من اخر ونقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء بعينه من النظير من النظير
بقي عددان احدهما ذلك الجزء ايضا من الاخر مثلا اب ج د
ما ه جزء واحد فاذا انتقص منهما اخران بينهما وليبق
بقي ه ب ج ذ ذلك الجزء وليكن ب ج ح الجزء الذي
كان اه ج ز فمجموع اب ج د ذلك الجزء فكان ج د ايضا
كذلك ج ز عدد واحد وهو مشترك ج د كذلك ه ب ج ذ ذلك الجزء وذلك
ما اردناه اولا وبوجه اخر ان لم يكن ه ب ج ذ ذلك الجزء فليكن ج ط ذلك
الجزء ف ب ج ط ذلك الجزء فكان ج د هذا خلف فالحكم ثابت
اذا كان عددان احدهما اجزاء بعينها ونقص منهما عددان احدهما تلك الاجزاء
تلك الاجزاء بعينها من النظير بقي عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء من الاخر
مثلا اب اجزاء ج د وا ه ج ز والمنقوصين تلك الاجزاء بعينها من
لن الباقين تلك الاجزاء بعينها فنجعل ح ط مثل اب ولنفصل
الى اجزاء ج د بك ولنفصل اه الى اجزاء ج ز وعدة ج ه
ى ط كعدة ال ه وج ز ك ذلك الجزء ال ج ز ب
ج د اكثر من ه ج ز اكثر من ال وليكن ح م مثل الباقي

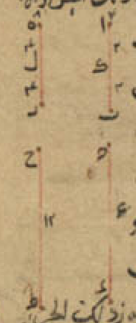


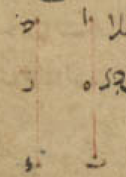




فيبقى م ك لزى ج ز كذلك يكن له مثل ط ه ويبقى ك ز لزى
كط ه ج د فمجموع ح م ط ه اعني ا ه ج د فمجموع م ه اعني ه ب لزى وذلك
ما اردناه اولا وبوجه اخر لما كان الجزء المفصل ا ه جزءا اقل
من الجزء المفصل اب ج د وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التي في ا ه
من مع الجزء التي ه اب هي ه ب فان لم يكن تلك البقايا اجزاء كاجزاء ا ه
ج د فليكن اجزاء الزيد كذلك ويكون جميع اب ج د كذلك وقد كان ج د كذلك
هذا خلف فالحكم ثابت اذا كان كل عدد لعدد من عدد جزءا
جزءا بعينه لكل واحد منها فاذا بدلنا كان الجزء ذلك الجزء او الاجزاء
الذي يكون للكل على التوالي مثلا اب جزء ج د و ه ز ذلك الجزء
بعينه ح ط فا ب له ز ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون ج د ح ط
لانا اذا انفصلنا ج د الى امثال اب ح ط الى امثال ه ز
كان ح ك مثل ج د ك ط ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون
اب ج د فاذن جميع ج د ح ط يكون ايضا ذلك الجزء او
الاجزاء وذلك ما اردناه اذا كان كل واحد من عددين اجزاء بعينها
لكل واحد من اخرين فاذا بدلنا كانت الاجزاء الاجزاء ذلك الجزء او الاجزاء
الذي يكون احد المقدمين للاخر على التوالي مثلا اب
اجزاء ج د و ه ز تلك الاجزاء ح ط فاب له ز ذلك
الجزء او الاجزاء الذي يكون ج د ح ط ولنفصل اب الى
اجزاء ج د بك و ه ز الى اجزاء ح ط بل فكل واحد
من ا ك ى ب لكل واحد من ه ل ل ز هو الجزء او
الاجزاء الذي يكون جميع اب لجميع ه ز كما مر والذي
يكون ج د ح ط لما مر في الشكل المتقدم فاب له ز ذلك الجزء
او الاجزاء الذي يكون ج د ح ط وذلك ما اردناه اذا نقص من عددين
عددان على نسبتهما كان الباقي منهما على تلك النسبة مثلا
نقص من اب ج د عددا ا ه ج ز وكانت نسبة اب الى ج د ه







كنسبة اه الى د ز نقول فنسبة ه ب الى ز ى كتلك النسبة وذلك لان اب
اذا هي الجزء او الاجزاء التي يكون اه لد ز فبقي ه ب لز ى كذلك فنسبتها
كتلك النسبة وذلك ما اردناه يا اذا كانت اعداد متناسبة
فنسبة متقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة د الى ء فنسبة ا اي ب كنسبة
الى جميع اه الى جميع ب ى وبيانه بالجزء او الاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه
يح اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة د الى ء فنسبة ا الى د كنسبة ب
الى ء وذلك لان ا هو الجزء او الاجزاء التي د له وبالابدال
الجزء هو الجزء او الاجزاء التي ب له فهي متناسبة وذلك ما اردناه
اقول وبهذه الاشكال الثلثة تبين التفصيل والتركيب في الاعداد
فليكن نسبة اب الى ب ج كنسبة د ه الى ه ز تارة على سبيل التركيب
وتارة على سبيل التفصيل اقول فاذا فصلنا المركب
او ركبنا المنفصل كانت نسبة ا ج الى ج ب كنسبة د ز الى
ز ه وذلك لان بالابدال نسبة اب الى د ه كنسبة ب ج
الى ه ز فنسبة ا ج الى د ز كنسبة ب ج الى ه ز وبالابدال
نسبة ا ج الى ب ج كنسبة د ز الى ه ز يب اذا كان صنفان من الاعداد كل
اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر كانت
في المساواة متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز
صنف ونسبة اب كنسبة د ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز
نقول فنسبة ا ج كنسبة د ز وذلك لان بالابدال
يكون نسبة ا الى د كنسبة ب الى ه ونسبة ب ه كنسبة ج ز فنسبة ا الى د كنسبة ج ز و
بالابدال نسبة ا ج كنسبة د ز وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل
في هذا الشكل ان النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية ولم يتبين ذلك
في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء والاجزاء واما المساواة المضطربة فبيانها

فبيانها في الاعداد انما يتأتى بعد حكمين سياتي بيانهما اصحاب
التاليف في النسبة العددية وسياتي هذا في المقالة الثامنة والثاني مسطح
عددين لا يكون مسطح الا خرفيه وسياتي هذا عن قريب وذلك لتبيين ان
الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية هو الحاصل
من ضرب قدر الثانية في الاولى فتثبت المطلوب يج اذا كان الواحد
يعد عددا بقدر ما يعد ثان ثالثا فالواحد بالابدال يعد الثاني
بقدر ما يعد الاول الثالث مثلا الواحد يعد اب بقدر
ما يعد د ه ز فالواحد يعد د بقدر ما يعد اب ه ز
وذلك لان في ه ز من امثال د ما في اب من الاحاد واذا
فصلناه ز ح ل الى امثال د ك وا ب ح ط الى الاحاد
فالواحد يعد د ك كما ك ل وا ح ح ط ط ب كل واحد
من ه ك ك ل ل ز بالجميع اب جميع ه ز وذلك ما اردناه
اقول وعبارة اوضح ان عدد ما في اب من الاحاد كعدد
ما في ه ز من امثال د فالواحد يعد د كما يعد جميع تلك الاحاد وهي اب
جميع تلك الامثال وهي ه ز يد مسطح عددين احدهما في الاخر فيه
فليكن مسطح ا في ب ج ومسطح ب في ا د نقول انه كذلك
لان الواحد يعد ب كما يعد ا ج بحكم ضرب ا في ب ويعد ا
كما يعد ب د بحكم ضرب ب في ا فاذا ابدلنا صار الواحد يعد
ب كما يعد ا د وكان كما يعد ا ج فاذن ا يعد ج د وكل عدد او احدا
فهما عدد واحد وذلك ما اردناه يه كل عددين يضربان في عدد فنسبة
المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب عددا اب في ج فحصل مسطحا د ه نقول
فنسبة د الى ه كنسبة ا الى ب وذلك لان الواحد يعد ج كما
يعد ا د فنسبته الى ج كنسبة ا الى د واذا ابدلنا كانت
نسبة ا الى د كنسبة ب الى ه وذلك ما اردناه يو
كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما

مثلا اضرب ح فى آب فحصل مسطح ده نقول فنسبة آ الى ب كنسبة ح الى
ه و وذلك لانه لا فرق بين ضربه فى آب وبين ضربهما فيه فحصول مسطح
ح ه مادين بهما هنا على نسبة آ ب كما كانا هناك وذلك ما اردناه

يح كل اربعة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول
فى الرابع كمسطح الثانى فى الثالث ولو كان المسطح كالمسطح
كانت متناسبة مثلا ا ب ح د اربعة اعداد ولكن متناسبة نقول
فمسطح ا فى د وهو ه كمسطح ب فى ح وهو ز ولنضرب آ فى ح
فيحصل ح فاضرب ب فى ح فحصل ح ه فنسبة ا الى ب كنسبة
ح الى ه وايضا ا ب ضرب فى ح فحصل ح فنسبة آ الى ب
اعنى ح الى د كنسبة ح الى ز وكانت كنسبة ح الى ه فنسبة
ح الى ه و ز واحدة فهما اذن متساويان وايضا ليكن
ه ز متساويان نقول فنسبة ا ب كنسبة ح د وذلك لان
نسبة ح بالبيان المذكور كنسبة ا ب ونسبة ح ه كنسبة ح د ونسبة ح الى ه ز
المتساويين واحدة فنسبة ا ب كنسبة ح د وذلك ما اردناه اولا
وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شى واحد واحدة
ولم يتبين ذلك فى الاعداد لسهول بيانها بالجزء والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة
اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول فى الثالث كمربع الثانى ولو كان
المسطح كالمربع كانت متناسبة

يح اقل الاعداد على نسبة تعد جميع الاعداد
التى على نسبتها عدا واحدا الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن ا ب ح د على نسبة
ه و ح ط اقل عددين على تلك النسبة فه يعد ا ب بقدر ما يعد
ح ط ح د وذلك لان ه و لا يخلو اما ان يكون جزءا من ا ب او اجزاء فان
كان اجزاء فلنفصل بعد ا ب الى جزئى ه ك ك و ك ب وليكن ح ط كذلك
اى اجزاء بعينها ح د وليكن ح ل ل ط ويكون قدره ك من ح ل كقدر ك
ه وزح ط ه ك ح ل اقل من ه وح ط على نسبتهما وكان ه وح ط
اقل عددين على نسبتهما هذا خلف فاذن ه وجزء لا ب ويكون ا ك ح ل

ز ط

المربعان ا ب وضلعاهما ح د ونضرب د فى ح فيكون ه فنسبة ا ه كنسبة ح د
وكذلك نسبة ه ب فاذن وقع بين ا ب ه وصارت ا ه ب
متناسبة ونسبة ا ب كنسبة ه ب اعنى ح د مثناة وذلك
ما اردناه اولا وبوجه آخر لما كان ا ب مربعين يقع بين الواحد وبين كل
واحد منهما عدد ويتوالى الكل فيقع بينهما ايضا عدد ويتوالى الكل
بين كل مكعبين عددان تتوالى الاربعة متناسبة ونسبة
المكعب الى المكعب نسبة الضلع الى الضلع مثلثة وليكن
المكعبان ا ب وضلعاهما ح د ويتولد من ح د اعداد
ه ز ح المتوالية كما تقدم فيكون ح فى ه ا و د فى ح ب ونضرب
د فى ز فيحصل ط ك ويتبين ان ا ط ك ب متوالية على
نسبة واحدة وهى نسبة ا ط اعنى نسبة ح د وان نسبة ا ب كنسبة ح د مثلثة وذلك
ما اردناه اولا وبوجه آخر لما كان ا ب مكعبان يقع بين الواحد
وبين كل واحد منهما عددان تتوالى الكل فيقع اذن بينهما عددان ويتوالى الطرفان
الكل

يط مربعات الاعداد المتوالية على نسبة متوالية وكذلك مكعباتها
وما بعدها من المراتب فليكن المتوالية ا ب ح ومربعاتها د ه ز ومكعباتها
ح ط ك اذا ضربنا ا فى ب حصل ل و ب فى ح صار م
فاعداد د ل ه م ز الخمسة متوالية لمثل ما مر وبالمساواة
نسبة د ه كنسبة ه ز فالمربعات متوالية وايضا اذا
ضربنا ا فى ل ... وح فى م صار ع فالعدد
ح ... ط ... السبعة متوالية وذلك ما اردناه

ك كل مربعين يعد احدهما
الآخر فضلعه يعد ضلع الآخر ولو كان عدد يعد عددا فمربعه
يعد مربعه مثلا ا مربع ضلعه د و ب مربع ضلعه ح فان عد ا ب
عد د ح وذلك لانا نضرب د فى ح فيصير ه وتتوالى ا ه ب على
نسبة د ح ويعد الاول الخمس فيعد ا ه اعنى د ح وايضا ان عد د ح عد ا ه
فعد ا ب وذلك ما اردناه وبان منه انه اذا لم يعد مربع مربعا لم يعد ضلعه ضلعه

واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه **يه** كل مكعبين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلعه وان كان عدد يعد عددا فمكعبه يعد مكعبه مثلا أ مكعب ضلعه د و ب مكعب ضلعه ه فان عد أ ب عدد د ه وذلك لانا نولد من د ه ح ز المتوالية بضرب د في ه فيحصل ح ونصير أ ح ز ب متوالية على نسبة د ه و يعد أ الاول ب الاخير فيعد أ ح اعني د ه وايضا ان عد د ه عد أ ب فعد أ ب وذلك اوردناه وبان انه اذا لم يعد مكعب مكعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مكعبه مكعبه اقول وفي ترتيب بعض هذه الاشكال خلاف ما اوردناه على ترتيب ثابت واما الحجاج فقد اوردناه كما ذكرناه في شكلي يا ــ في شكل ا وحده وما اوردناه في شكل يا في شكل ــ واوردنا في شكلي ح ط الاحكام المذكورة في صورة شكل يه وفي شكل يه التركيبات المذكورة فيهما ثم اوقعنا فيما بعد **يو** بين كل مسطحين متشابهين عدد في التوالي الثلثة ونسبة المسطح الى المسطح نسبة ضلع الى نظيره مثناة وليكن المسطحان اب وضلعا ا د ج وضلعا ب ه ز ونسبة د ه كنسبة ج ز فاذا ضربنا د في ه حصل ح وصار أ ح ب متناسبة لان د ضرب في ج ه فحصل ا ح فهما على نسبة د ه و ه ضرب في د فحصل ح ب فهما على نسبة د ز اعني د ه ونسبة اب كنسبة ا ح اعني د ه مثناة وذلك ما اردناه **يز** بين كل مجسمين متشابهين عددان متواليان الاربعة ونسبة المجسم الى المجسم نسبة ضلع الى نظيره مثلثة وليكن المجسمان اب واضلاع ا د ه ز واضلاع ب ح ط ونسبة د ح كنسبة ه ح وكنسبة ز ط ولنضرب د في ه فيصير ك و ز في ح فيصير ل فكل ك ل مسطحان متشابهان ويقع بينهما م فتتوالى ك م ل على نسبة د ح ونضرب ط في م فيحصل ن ويكون نسبتها نسبة ط اعني د ح وكانت نسبة ا ج كنسبة ك م اعني د ح لان ه ضرب في ك م فحصل ا ج وايضا نسبة ج ن كنسبة م ل اعني د ح فاعداد ا ج ن ب متوالية على نسبة د ح ونسبة اب مثلثة

المسطحات المتشابهة هي التي اضلاعها النظائر متناسبة

اذا يقع بينهما ...

اب كنسبة ا د اعني د ه مثناة وذلك ما اردناه **يح** كل عددين يقع بينهما عدد واحد وتتوالى على نسبة فهما مسطحان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع د بينهما فصار ا د ب متوالية ولنأخذ اقل عددين على نسبتهما وهما ه ز فهما يعدان ا د عددا واحدا وليكن ح وبعددان د ب بعدد ط وليكن ح فان ا ضرب في ه و ح في ط هو ب فا ب مسطحان وايضا فد ط ح هو د وكذلك ه ط ز فنسبة ه ا الى ه كنسبة ح الى ط فمسطحا ا ب متشابهان كا ب وذلك ما اردناه **يط** كل عددين يقع بينهما عددان وتتوالى الاربعة فهما مجسمان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع بينهما د ه فتوالت ا د ه ب ولنأخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة ا د وهي ح ط ك فهي مسطحان متشابهان وليكن ضلعا ه ك ل وضلعا ح م ن فنسبة ك م كنسبة ل ن اعني نسبة ه ز و ه ح على نسبة ا د ه فهي يعدها عددا واحدا وليكن س وكذلك هي على نسبة د ه ب فيعدها وليكن سب فنسبة ه ط اعني ك ل في ط هو ا و ح س اعني م ن في س هو ب فا ب مجسمان و ط س ضرب في ح فحصل ب فط س على نسبة ك م اعني نسبة ك م و ل ن فمجسما ا ب متشابهان وذلك ما اردناه **ك** كل ثلثة اعداد متوالية على نسبة اولها مربع فالثالث مربع كا ب ج مثلا واربع ونأخذ د ه ز اقل اعداد على نسبتها فطرفاها د ز مربعان وليكن ح ضلع ا و ط ضلع د و ك ضلع ز وبالمساواة نسبة د ز كنسبة ا ج و د ز مسطحان فيعدان ا ج واذا عد مربع مربعا عد الضلع الضلع فط يعد ح وليعد ك كما يعد ط ح فنسبة ط ح كنسبة ك ل ونسبة مربع ط ح كنسبة مربعي ك ل ومربع ط ح هو ا ومربع ك ل هو ج وذلك ما اردناه ولوجه اخر اذا لوقوع عدد على التوالي بينهما مسطحان متشابهان و اربع مربع **كا** كل اربعة اعداد متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها مكعب مثلا كا ب د ه والمكعب ا ونأخذ ح ط اقل اعداد على نسبتها فطرفاه ه ط مكعبان

ولكن لضلع ا ر ضلع ه و د ضلع ط ونسبة ه ط كنسبة

ا د و ه ط متشابهان فيقعان بينهما عدد واذا عد مكعب ه

مكعب ا عد ضلع ك ضلع ل وليعد ه س كما عد ك ل

فنسبة ك ل كنسبة د س و نسبة مكعبي ك ل كنسبة مكعبي د

س و مكعبا ك ل هما ا و مكعب د س هو ط ونسبة ه ا كنسبة ط د فهو مكعب

س وذلك ما اردناه وبوجه اخر اولو وقع ب ج بينهما على التوالي مجسمان

متشابهان وا مكعب فد مكعب كب كل عددين على نسبة مربعين واحدهما

مربع فالاخر مربع مثلا ا ب على نسبة مربعي د ه وا مربع وذلك لان د ه مربعان

فيقع بينهما عدد و على التوالي وكذلك بين ا ب وا مربع فب مربع

وذلك ما اردناه كج كل عددين على نسبة مكعبين واحدهما

مكعب فالاخر مكعب مثلا ا ب على نسبة مكعبي ج د وا مكعب

وذلك لان بين مكعبي ج د يقع عددان و على التوالي وكذلك بين ا ب

وا مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه كد كل عددين على نسبة

مربعين فهما مسطحان متشابهان مثلا ا ب على نسبة مربعي ج د

وذلك لان بين ج د عددا يقع و على نسبتهما وكذلك بين ا ب عدد

مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه كه كل عددين على نسبة

مكعبين فهما مجسمان متشابهان والبيان والشكل على قياس

كد ما مر اقول وهذان الشكلان ليسا في نسخة الحجاج كو

كل مسطحين متشابهين فهما على نسبة مربعين مثلا كمسطحي ا ب

وذلك لانه يقع بينهما على التوالي الثلثة متناسبة واذا

اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهي ه و د كانت نسبة

ا ب كنسبة ه د المربعين وذلك ما اردناه كز كل مجسمين متشابهين فهما على

نسبة مكعبين مثلا المجسمين ا ب وذلك لان ج د عددان

يقعان بينهما على التوالي الاربعة متناسبة واذا اخذنا

اقل اربعة اعداد على نسبتها وهي ه ز ح ط كانت نسبة

ا ب كنسبة ه ط المكعبين وذلك ما اردناه من المقالة الثامنة

المقالة التاسعة ثمانية وثلثون شكلا

ا اذا ضرب مسطح في مسطح يشبهه حصل مربع مثلا ا ب مسطحان متشابهان

وضرب ا في ب فصار ج فهو مربع لانا اذا ضربنا ا في

نفسه وصار د كانت نسبة ا ب كنسبة د ج ويقع بين كل

اثنين منها عدد على التوالي الثلثة و د مربع فج مربع وذلك

ما اردناه اقول وبوجه اخر يقع بين ا ب عدد ويكون ضرب

ا ب كمربع ذلك العدد فضرب ا في ب مربع ب اذا حصل من ضرب

عدد في عدد مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع د

حصل من ضرب ا في ب وذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه

فصار ج ونسبة ج د المربعين كنسبة ا ب فهما مسطحان

متشابهان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر يقع بين ا ب

ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الاخر و على التوالي الثلثة متناسبة فيكون

الطرفان مسطحين متشابهين ونعوضها بما مر وقد بان ان الحاصل من ضرب

المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع اذا ضرب في عدد فان

حصل مربع فالعدد مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع ه

مربع المكعب مكعب مثلا ا مكعب و ب مربعه ولكن ج ضلعه و د مربع

د فيقع بين الواحد و ا عددا د ج على التوالي الاربعة

متناسبة ونسبة الواحد الى ج كنسبة ا الى ب فاذن

يقع بينهما عددان على التوالي الاربعة وا مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه

اقول وبوجه اخر نضرب ج في د فيحصل ه ثم

بين ا ب ونبين ان ج د ا ه ب على التوالي فاذن

يقع بين ا ب عددان على التوالي الاربعة فب مكعب المكعب في المكعب مكعب

مثلا ا ضرب في ب وهما مكعبان فحصل ج وذلك لانا نضرب ا

في نفسه فيصير د المكعب ونسبة ا ب المكعبين كنسبة د ج و د مكعب

مكعب وكذلك ما اردناه ه اذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب فالعدد مكعب مثلا ضرب أ المكعب في ب فحصل د المكعب ولنضرب أ في نفسه فيحصل ج المكعب ويكون نسبة أ ب كنسبة ج د المكعبين وأ مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه ونبين ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير مكعب واذا ضرب في عدد فحصل غير المكعب كان العدد كذلك

و كل عدد في مربعه مكعب فهو مكعب مثلا أ عدد و ب مربعه وهو مكعب ولنضرب أ في ب فيحصل د مكعبا لانه ضرب الضلع في مربعه ونسبة أ ب كنسبة ب د المكعبين فأ مكعب وذلك ما اردناه

ز العدد المركب اذا ضرب في عدد صار مجسما وليكن المركب أ وليعده ب ج فهو من ضرب ب في ج ولنضرب أ في د فيحصل ه كان ه مجسما لانه من ضرب ب في ج في د وذلك ما اردناه

ح اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد واحد ورابع الواحد مكعب وكذلك سابعه وما بعده بترك اثنين اثنين وسابعه مربع مكعب وكذلك ما بعده بترك خمسة خمسة وليكن الاعداد بعد الواحد أ ب ج د ه ز فب مربع

لان الواحد يعد أ كما يعد أ ب فضرب أ في نفسه هو ب وكذلك د لان نسبة الواحد وهو مربع الى ب المربع كنسبة ب الى د وكذلك ج وانه مكعب لانه من ضرب أ في مربعه اعني ب وكذلك ز لان نسبة الواحد وهو مكعب الى ج المكعب كنسبة ج الى ز وكذلك ز مربع والمكعب في ز وكذلك في سابعه وذلك ما اردناه

ط اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه مربعا فالكل مربع او مكعبا فالكل مكعب وليكن الاعداد أ ب ه ك فان

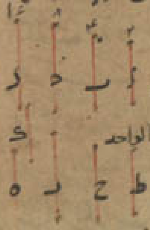
فان كان أ مربعا و ب ثالث الواحد مربع فج مربع لان نسبة ب ج كنسبة أ ب والمربعين الى وكذلك فيما بعده وايضا ان كان أ مكعبا ب مربع مكعب و ه رابع الواحد مكعب وكذلك ه لان نسبة ج المكعب اليه كنسبة أ الى المكعبين وذلك ما اردناه

ي اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب الثالثة مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثية مكعب وليكن الاعداد الواحد أ ب ج د ه ز فان لم يكن أ مربعا فلا يكون د مربعا والا فليكن مربعا ونسبة ب المربع اليه نسبة أ الى ب فأ مربع هذا خلف وكذلك ه وايضا ان لم يكن أ مكعبا فلا يكون ب مكعبا والا فليكن مكعبا ونسبة ج الى ج المكعب كنسبة أ الى ب فأ مكعب هذا خلف وكذلك في غيره وذلك ما اردناه

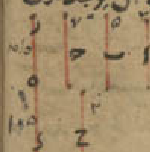
يا اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها وليكن الاعداد أ ب ج د ه و ج مثلا يعده فهو يعده ب لان ج ه ب في العدة والنسبة كالواحد مع أ ب فبالمساواة الواحد يعد ب كما يعد ج ه بعدد ب وذلك ما اردناه

يب اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير فهو يعد الذي يلي الواحد وليكن الاعداد أ ب ج د و ه الاول يعد د الاخير فنقول فهو يعد أ والا فليكن ه أ متباينين و ه اقل الاعداد على نسبتهما وليعده د بز في ذلك د و اى ه لقوله فنسبة ه الى أ كنسبة د الى د و ه يعدان ج ز وليعده ه ح ونبين ان نسبة ه الى كنسبة أ ط فيعده أ و كان لا يعده

هذا خلف فاذن يعده ز وذلك ما اردناه اقول وفي نسخة
الحجاج هذا الشكل متقدم على الذي قبله ح اذا توالت اعداد
متناسبة من الواحد وكان الذي يلي الواحد اول فلا يعد الاكثر
منها عدد غيرها ولتكن الاعداد ا ب ج د و ا اول

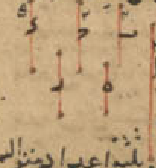


نقول فلا يعد د غير ا ب ج والا فليعده ه وهو
لا يكون اول والا لعده ا الاول هذا خلف بل الواحد
مركب ويعده اول وذلك الاول ان كان غير ا
شارك عدد د فعده ا هذا خلف فهو ا ... ليعد
ه د بز فا ... في ه ولنسبة ا ... كنسبة ز ... ا يعده ... يعده د
ليس في احد اعداد ا ب ج لان ه يعد د بعدد ز وه ليس
باحدها ونبين بمثل ما مر ان ز ليس باول ولا يعده غير ا وليعد
د ح ونبين ان ح يعد ب وليس باحد ا ب وليس باول ولا
يعده غير ا وليعد ب بط ونبين ان ط ليس هو ا وان ح
في ط هو ب وا في مثله هو ب فنسبة ا الى ح كنسبة ط الى ا و ا
يعد ح فط يعد ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
يو كل اعداد اوائل يفرض فمن الواجب ان يوجد اول
غيرها ولتكن الاوائل المفروضة ا ب ج ولناخذ اقل



عدد يعده ا ب ج وهو د ه ونزيد عليه واحدا
فيصير د ز فان كان د ز اولا ثبت الحكم والا فليعده
اول وليكن ح و ح ليس باحد ا ب ج لانه لو كان احدها لعد د ز
وهو يعد د ه فيعد ز ه الواحد هذا خلف فاذن وجدنا
غير ا ب ج اول وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل
في نسخة الحجاج يز العشرون ح اقل عدد يعده اعداد اوائل
مفروضة فلا يعده اول غيرها مثلا اقل عدد يعده اعداد
ا ب ج الاوائل فلا يعده غيرها والا فليعده ... في ... ا و ب
اول

اول يعد ا فليعد واحد اضلاعه ولا يمكن ان يعده الاول



فيعد ... وكذلك ... وكجميع ... يعد ...
وهو اقل من ا وكان ا اقل عدد يعده
هذه الاعداد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه يه مجموع كل عددين من اقل ثلثة اعداد متوالية
على نسبة ما يباين الثالث ولتكن الاعداد ا ب ج ونأخذ اقل



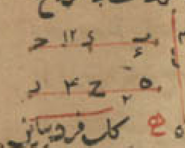
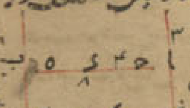
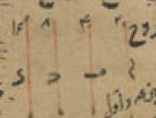
عددين على نسبتها وهما د ه ه ز فهما متباينان
ومربع د ه هو ا ومربع ه ز هو ج ومسطح د ه
في ه ز هو ب فلان كل واحد من د ز د ه يباين ه ز فضرب
د ز في د ه اعني عددي ا ب معا يباين ه ز ويباين مربعه اعني
ج وبمثله نبين ان عددي ب ج معا يباينان ا وايضا د ه ه ز
متباينان وهما يباينان د ز فضرب د ه في ه ز يباين مربع د ز
مربعه اعني ضعف ضرب د ه في ه ز ومربعي د ه ه ز واذا انقصنا
كان ضرب د ه في ه ز مباينا لضرب د ه في ه ز ومربعي د ه ه ز
واذا انقصنا ثانيا صار ضرب د ه في ه ز اعني ب مباينا لمربعي
د ه ه ز اعني ا ج معا وذلك ما اردناه اقول قد استعمل في
هذا الشكل ان مسطح ز د ... د ه كمجموع مربع د ه ومسطح
د ه في ه ز وان مربع د ز كمجموع مربعي د ه ه ز وضعف مسطح د ه في ه ز
وهذان الحكمان بينا في المقادير في المقالة الثانية ولم نبين في الاعداد
لكن بيانهما سهل لان احاد د ز ليس غير احاد د ه و احاد ه ز فتضعيف
د ه باحاد د ز هو تضعيفه باحاد د ه وهو مربع د ه وباحاد ز ه وهو
مسطح د ه في ه ز فاذن مسطح د ه في د ز كمربع د ه ومسطح د ه في ه ز وهذا
هو الحكم الاول وبمثله نبين ان مسطح د ز في د ه كمربع ه ز ومسطح
ه ز في د ه ولكن مسطح د ز في د ه ومسطح د ز في ه ز معا هو مربع د ز
لانه تضعيف د ز باحاد د ه و احاد ه ز اعني احاد د ز فمربع د ز كمجموع ...

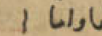
ده ور وضعف سطح ده في هر ؟ كل متباينين ليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما في النسبة ولتكونا اب وليكن ثالثهما ه فنسبة ا كنسبة ب ه واب اقل عددين على نسبتهما فيعدان ب ه فا يعد ب هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ؟ كل اعداد متوالية على نسبة وتباين طرفاها وليس احدهما بالواحد فلا تالى لاخيرها في النسبة ولتكن الاعداد ا ب د وا متباينان ليس احدهما بالواحد فلا تالى لد على نسبة ا والا فليكن نسبته ه كنسبة اب فبالمساوات نسبة ا كنسبة د ه وا اقل عددين على نسبتهما فا يعد ب فيعده ج هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ؟ نريد ان نجد لعددين ثالثا في نسبتهما ان امكن وليكونا اب وهما غير متباينين فناخذ مربع ب وهو د فان عده ا فليعده به فهو الثالث لان ضرب ا في ه هو مربع د فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى ه وان لم يعد ا فلا ثالث لهما والا فليكن ه فضرب ا في د هو ما يعده وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه ؟ نريد ان نجد لثلثة اعداد رابعا تناسبها ان امكن وليكن الاعداد ا ب د وهي غير متباينين فنضرب ب في ج فيحصل ه فان عده ا فليعده به وهو الرابع لان ضرب ا في ه كضرب ب في ج فنسبة ا الى ب كنسبة د الى ه وان لم يعده ا فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب ا في ه هو ما يعد ه وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه ؟ مجموع اي ازواج كانت زوج مثلا اب ه د ه ازواج فا ه زوج وذلك لان لكل من الازواج نصفا ومجموع الانصاف نصف المجموع فلا ه نصف وذلك ما اردناه

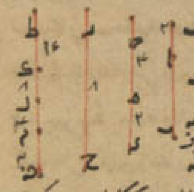
ما اردناه ؟ مجموع افراد عدتها زوج مثلا كافراد اب ه د ه ه وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحدا بقيت ازواج وللاحاد زوج ايضا لانها بعدة الافراد ومجموع الازواج زوج فمجموع اه زوج وذلك ما اردناه ؟ مجموع افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد اب ه د ه وذلك لانا اذا فصلنا من ه واحدا وضممناه بقي ه ه زوجا واه زوج لانه مجموع افراد عدتها زوج فاه زوج وه واحد فاه فرد وذلك ما اردناه ؟ اذا فصل من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل من اب ه وهما زوجان فاه زوج وذلك لانا اذا نقصنا نصف ه من نصف اب بقي نصف اه فلاه نصف وذلك ما اردناه ؟ اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من اب الزوج ه الفرد فاه الباقي فرد وذلك لانا اذا فصلنا ه الواحد من ه بقي ه زوجا وبقي من اب اه زوجا وه واحد فيبقى اه فردا وذلك ما اردناه ؟ اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من اب الفرد ه الزوج فاه الباقي فرد وذلك لانا اذا اضفنا الى اب ه الواحد صار اه زوجا وه فردا فيبقى اه فردا وذلك ما اردناه ؟ اذا فصل من فرد فرد بقي زوج مثلا فصل من اب ه وهما فردان فاه الباقي زوج وذلك لانا اذا فصلنا ه الواحد من اب وه بقيا زوجين وكان الباقي اعني اه زوجا وذلك ما اردناه ؟ اذا ضرب فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب ا في ب وهما فردان فحصل ج واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده بعدة زوج مثلا الفرد عد ب الزوج بعدة ه فه زوج والا فليكن فردا في ا اعني ب فرد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

قال ... الزوج هو الذي يعده زوج ... والزوج الفرد
هو الذي يعده فرد ... عدد ... زوج

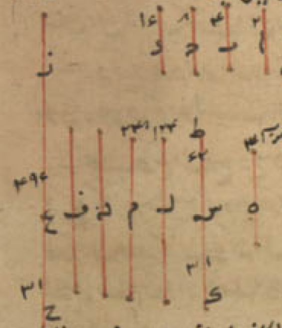
ل وايضا اذا عدّ الفرد فردا عدّه بفرد مثلا آ عدد ب بعدد هو فرد وان
بعدّه ج فهو فرد ... والا فليكن زوجا ... اعني ب زوج

هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ۞ ورد
عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخة اليونانية
لا اذا عدّ فرد زوجا عدّ نصفه مثلا عدّ آ الفرد ب ج الزوج
وليكن ب د نصف ب ج وليعدّ آ ب ه بعدة ه د ج
فهو زوج ولكن نصفه ج نا يعد ب ج نصف

ب د فهو يعد نصف ب ج وذلك ما اردناه ۞ كل فرد يباين
عددا فهو يباين ضعفه مثلا آ الفرد يباين ج د ولكن د ه ضعف د ج
فايباين د ه والا فليعدهما ب وهو فرد لانه
يعد آ الفرد ويعد د ج لانه نصف ضعفه وهو

د ه الزوج ما آ ه د مشتركا هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
لب ۞ الاعداد الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط
وليكن الاثنين وب د ه تضاعيفه على الولا فهي زوج
الزوج اما انها ازواج فظاهر ولكون الاثنين اولا
فلا يعدّ الاكثر منها غيرها والعاد ... يعدّ كل

واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج الزوج ولا يمكن ان يكون
مع ذلك زوج الفرد والا لعدها فرد وكان احد هذه الاعداد فردا هذا
خلف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه ۞
لج كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد فقط مثلا كآ ب ونصفه آ ج اما
كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد

فلان نصفه يعدّه مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الزوج والا لكان
نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه ۞ كل عدد ليس
لد من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج والفرد كآ ب
ونصفه آ ج اما انه زوج فلان له نصفا واما


واما انه زوج الزوج فلان نصف زوج واما انه زوج الفرد فلانه
ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم يكن من تضاعيف الاثنين
وذلك الفرد يعده وذلك ما اردناه ۞ اذا توالت اعداد
على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي
الثاني الى الاول كنسبة باقي الاخير الى الجميع ما قبله مثلا اعداد د
آ ب د ك ح ط متوالية وفصل مثل آ ب من ه ك وهو ه ك ومن
ط ن وهو ط م نقول ان نسبة د ه الى

آ ب كنسبة ط م الى الجميع ح د ك آ ب ونفصل
س ط مثل ه ك وك ن مثل ح ح فنسبة
ط ن الى ك ن كنسبة ك ن الى ك ح وكنسبة
ل ن الى م ه واذا فصلنا كانت نسبة ط ك الى ك ن كنسبة ك ل الى
ك ح وكنسبة ل م الى م ه فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات
الى جميع التوالي فنسبة ل م الى م ن اعني د ه الى آ ب كنسبة جميع
ط م الى الجميع ك د ل د م ن اعني ح د ك آ ب وذلك ما اردناه
اقول وههنا استعمل نسبة التفصيل ولم يبين لا صل
لو ۞ وقد مر بيانه اذا جمعت اعداد متوالية من الواحد على نسبة الضعف
مع الواحد وكان المجموع عددا اوّلا ثم ضرب المجموع في اخر تلك
الاعداد حصل عدد تام وليكن الاعداد آ ب د ه مع الواحد
ه وهو عدد اول و ه في د هو ح ... نقول انه تام ولنأخذ من ه على
نسبة آ ب د ه وبتلك العدة ه ط ... ل م فنسبة ه الى ... كنسبة ه م ... في
د كما في م ... هو زوج وانه ... ضعف م ... على
نسبة ... م واذا فصل مثل ه من ط ... وهو ... من زوج وهو
ع كانت نسبة الاعداد ... اعني ع ح مثل جميع آ ب د ه مع الواحد
فنسبة مثل الواحد مع جميع آ ب د ه ط ك ل م وكل واحد من هذه
يعد زوج فزوج يساوي هذه الاجزاء جميعا ولا جزء غيرها والا فليكن

ه جزءا لغير هذه الاجزاء ليعده بف فنـ ل ذ ح وكذلك ه ل د فنسبة
ه الى ف كنسبة د الى د و ح ليس واحد من ا ب ه د فلا يعد د فه
لا يعد ف و ه اول فه ف متباينان واقل عدد على نسبتهما
ف ف يعدهما ولان ا اول فلا يعده غير ا ب ه ف ف احدهما وليكن
وليكن ب و نسبة ب د كنسبة ه لـ فه
د ك ب ل و هو ح فب يعد ح بعدد
ل وكان ف يعده بعدة ذ فه هو ل
فكان غير هذه الاجزاء هذا خلف واذ
لا جزء له غير هذه الاجزاء فهو مساو لـ
جميع اجزائه فهو تام وذلك ما اردناه
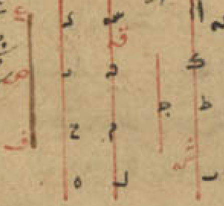


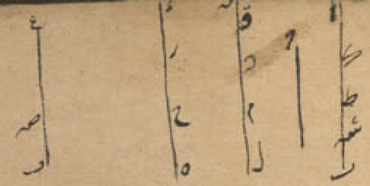
اقول وببعه اخر لو كان له ح
جزء غير الاجزاء المذكورة وهى ه لكان اما فردا او زوجا فان
كان فردا او عدد فهو الزوج عدد نصفه وهو الزوج ونصفه
وهكذا الى ان يعده الاول هذا خلف وان كان زوجا وعده
زوج الزوج عدد نصفه نصفه زوج اعنى م ونصف نصفه نصفه اعنى
ل وهكذا الى ان ينتهى التنصيف العدد بعدة فان انتهى الى ه
قبل الانتهاء الى ه عد ذلك الفرد ه اذ عد [illegible] زوجا
وهو ضعفه وان انتهى الى واحد قبل الانتهاء الى ه او عند
الانتهاء اليه كان ه احد اعداد ا ب ه د وقد فرض غيرها هذا
خلف تمت المقالة التاسعة

المقالة العاشرة مائة وخمسة اشكال
وفى نسخة مائة وسبعة اشكال اربعة منها كرنج كا كب
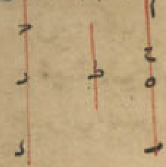
هى بن زيادة وجعل شكل يز للحجاج شكلين هما كه
لو فى الترتيب خلاف ايضا صدد المقادير المشتركة
خطوطا كانت او سطوحا او اجساما هى التى يكون لها
مقدار

مقدار واحد يقدرها والمتباينة هى التى ليس لها ذلك
والخطوط المشتركة فى القوة هى التى يكون لمربعاتها
سطح واحد يقدرها والمتباينة فى القوة هى التى ليس
لمربعاتها ذلك وسيتضح فى هذه المقالة انه اذا وضع
خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط غير متناهية
بباينه بعضها فى الطول فقط وبعضها فى الطول والقوة
معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه فى الطول
ومربعه وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه
وكل سطح يباين مربعه وكل خط يقوى على سطح مباين
له اى يساوى مربعه ذلك السطح بالاصم كل مقدارين
فصل من اعظمهما اكثر من نصفه ومما بقى اكثر من نصفه وهكذا
على التوالى فيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين
اب واصغرهما ه ولنضعفه حتى يصير اعظم من اب وليكن
تلك الاضعاف د سه وكل واحد من د م م ه ه سه مثل ح
ونفصل من اب ب ط اعظم من نصفه ومن ا ط ط ك اعظم من
نصفه الى ان ينفصل اب الى اقسام عدتها كعدة امثال ه فى
د سه وهى ب ط ط ك ك ا فيكون ا الباقى اصغر من ح ولنأخذ لكل
الامثال بتلك العدة وهى ك ه فده اصغر من اب لان ك ك كا ك و
زح اصغر من ك ط وح ه اصغر كثيرا من ط ب واب اصغر من سه
فده اصغر كثيرا من سه ل ونسبة ك د الى سه كنسبة زح الى ه
م وكنسبة ح ه الى م ل فنسبة ده الى سه ل كنسبة ك د الى سه فده
اصغر من سه ل فدا اعنى ك ا اصغر من سه اعنى ه وذلك ما اردناه اقول
وسيستعمل اقليدس فى المقالة الثانية
عشر ان المفصول من الاعظم اذا كان





نصفه ومن الباقي نصفه بقي ما هو اصغر من الاصغر ولذلك ذكر النصف
ايضا في بعض النسخ ههنا فقيل كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه
او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان
المفصول من المفصول منه بعد ان تراعى تلك النسبة دائما وتقييده
بالنصف وغيره يجعله جزئيا فليكن النسبة السبع ف الى ف
صر ونجعل سه ضعف جو ونسبته الى ده قه كنسبة ع ف الى ص
فسه قه اصغر من ده ويكون نسبة سه قه الى قه ده كنسبة ع ص الى صه
ف وناخذ لقه د امثالا يزيد على اب وهي ده ونجعل نسبة سه
قه الى دم ونسبة سه م الى م ل كنسبة ع ص الى ص ك وهكذا الى
ان يصير عدة قه ده م ل كعدة ما في ده من امثال قه م فنسبة
قه الى قه سه كنسبة م ل الى قه سه وبالابدال فنسبة قه الى م ل
كنسبة قه سه الى قه سه وقه سه اصغر من قه سه فقه اصغر من م قه
وكذلك نبين ان م قه اصغر من ل م فجميع قل اعظم من ده وهو اعظم
من اب فجميع قل اعظم من اب وسه ل اعظم كثيرا منه وكل واحد من
نسب سه ل لم وسه م م قه وسه د م قه كنسبة ع ف و ص ونفصل
على تلك النسبة من اب ش ومن اثه شط ومن اط ط ك حتى يصير
اقسام اب كاقسام سه ل ويكون على تلك النسبة فنسبة اك الى اب
كنسبة سه قه الى سه ل وبالابدال نسبة اك الى سه قه كنسبة اب الى سه ل
واب اصغر من سه ل فاك اصغر من سه قه وهو اصغر من ه فاك اصغر
كثيرا من ه ف كل مقدارين ينقص من اعظمهما ما فيه من امثال
الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من امثال الباقي وهكذا
دائما ولم ينتهيا الى ما يعد الذي قبله فهما متباينان ولكن



المقداران اب جد ان لم يكونا متباينين
فليعدهما ط وينقص د ك الاصغر من اب فيبقى
اه اصغر من د ك وينقص منه فيبقى د ز وننقص
س
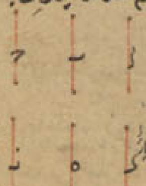
من اه . فيبقى اح فذلك المفصول الاول وهو ب
اعظم من نصف اب والثاني وهو ح ه اعظم من نصف اه يكون الجميع
موديا الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط ولكن ذلك اح و ط يعد
د ك فيعد ه ب وكان يعد اب فيعد اه وهو يعد ز ك
فيعد ز د وكان يعد د ك فيعد د ز وهو يعد ح ه فيعد ح
وكان يعد اه فيعد اح وهو اصغر منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت

ج وذلك ما اردناه . ثم نريد ان نجد اعظم مقدار يعد مقدارين
مشتركين كمقداري اب د ك فان كان د ك الاصغر يعد اب فهو
المراد والا فليبق اه اصغر من د ك وهو يعد ز ك ونعمل كما عملنا
والتبين الانتهاء الى مقدار يعد الذي قبله لكونهما مشتركين فليكن



د ز يعد اه فهو اعظم مقدار يعدهما والا فليكن
ح اعظم منه وهو يعدهما فهو يعد د ك فيعد
اه فيعد ز ك فيعد د ز وهو اصغر منه هذا
خلف فاذن د ز اعظم مقدار يعدهما وذلك ما اردناه . وبان
من ذلك ان كل مقدار يعد مقدارين فهو ايضا يعد اعظم مقدار
يعدهما . ثم نريد ان نجد اعظم مقدار يعد مقادير

د مشتركة فوق اثنين كمقادير اب د ه فناخذ اعظم مقدار يعد اب
و هو د فان كان يعد ه فهو اعظم مقدار



يعدها والا فليعدها ه وهو اعظم فهو يعد
اب ويعد اعظم مقدار يعدهما اعني د و د
اصغر هذا خلف وان لم يعد د ه فليكن ه اعظم مقدار يعد
يعدهما ولتعديه د يعد اب فهو اعظم مقدار يعد الثلثة والا
فليكن ز اعظم ولتعديه اب يعد د ولتعديه د ه يعد ه وهو اصغر

ه هذا خلف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه . نسبة كل مقدار
الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى عدد ولكن المقداران

آ ب ويعد ه ر مباه ه وليعد ا حاد عددها ج د ب حار ث عددها

د فنسبة ه الى ا كنسبة الواحد الى ه د وبالخلاف

نسبة ا الى ه كنسبة د الى الواحد ونسبة ه الى

ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة د الى ر

وهما عددان وذلك ما اردناه اقول ـــــ وهذه المساواة ليست

بين مقادير واعداد فان ذلك مما لم يتبين انما هي بين معدودات

واعداد وبعبارة اخرى كل واحد مما في ا من امثال ه جزء لب

فا اجزاء لب فنسبة ا الى ب نسبة الاجزاء الى ذي الاجزاء وهي نسبة عددية

ه اذا كانت نسبة مقدارين كنسبة عددين فهما مشتركان وليكن

المقداران ا ب والعددان د ر ونسبة ا ب كنسبة د ر فلنقسم

ا با حاد د فيحصل ه وناخذ له امثالا بعدة ر وهو

ر فنسبة ا الى ه كنسبة د الى الواحد ونسبة ه الى

ر كنسبة الواحد الى ر فبالمساواة نسبة ا الى ر كنسبة د الى ر بل

كنسبة ا الى ب فب و ر واحد وان مشتركان فا مشتركان

وذلك ما اردناه اقول ـــــ وبعبارة اخرى نسبة كل عددين

هي نسبة اجزاء الى ذي اجزاء فنسبة ا ب كذلك والجزء التي لعدد ج

يعد ب فهما مشتركان ه كل خطين فان كانا مشتركين كانت

نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين

مربعين فهما مشتركان وان لم تكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين

فهما متباينان وليكن الخطان ا ب فان كانا مشتركين كانا على نسبة

عددين وليكونا د ر ونسبة مربع ا ب كنسبة مربعي د ر مثناة ونسبة مربعي

د ر كنسبة د ر اعني ا ب مثناة فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة مربعي العددين

وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي د ر المربعين وليكن

عددا ه ر ضلعي د ر فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناة

ونسبة د ر كنسبة عددي ه ر مثناة فنسبة الخطين كنسبة عددي

عددي ه د فهما مشتركان وايضا ان لم يكن نسبة مربعي الخطين كنسبة

عددين مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون نسبة

مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كذلك هذا

خلف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه اقول ـــــ وقد بان

من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان في القوة وكل

متباينين في القوة متباينان في الطول ولا ينعكسان ح كل

كل اربعة مقادير متناسبة فان كان للاول والثاني مشتركين كان

الثالث والرابع كذلك وان كانا متباينين كانا كذلك وليكن المقادير

ا ب ح د وذلك لان ا ب ان كانا مشتركين كانا على نسبة

عددين وكان ح د ايضا على نسبتهما فكانا مشتركين

وان كان ا ب متباينين فح د كذلك والا فليكونا مشتركين

وليكونا على نسبة عددين فيكون ا ب كذلك لكنهما متباينان هذا خلف

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول ـــــ فان كانت المقادير

خطوطا وكان الاشتراك والتباين لا ب في القوة كان لح د كذلك لان

المربعات يكون ايضا متناسبة ط نريد ان نجد خطين مباينين

لخط مفروض احدهما في الطول فقط والاخر في الطول

والقوة وليكن الخط المفروض ا فنأخذ عددين ليست

نسبتهما نسبة مربعين وهما ب ح ونجعل نسبة مربع

ا الى مربع د كنسبتهما فد يباين ا في الطول لان نسبة مربعيهما

ليست كنسبة عددين مربعين ويشاركه في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة

عددين ونستخرج بين ا د وسطا في النسبة وهو ه فهو يباين ا في

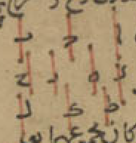
الطول والقوة وذلك لان نسبة مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى د التي

هي نسبة ا الى ه مثناة وا يباين د فمربعا ا ه متباينان فهما

متباينان في القوة وكل مباين في القوة يباين في الطول وذلك

ما اردناه اقول ـــــ اما وجود عددين ليست نسبتهما نسبة

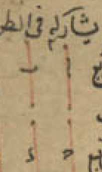
نسبة مربعين فبهذا لان نسبة العدد المربع الى العدد الغير المربع كذلك
والا لكانت كنسبة عددين مربعين واحدهما مربع فهما مربعان هذا خلف
وايضا نسبة العدد المربع الى كل عدد يفاضل بواحد كذلك
لان ذلك العدد لو كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي يفاضله
عدد متوسط وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس لهما
بالواحد ليست كنسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة
فيعدهما اقل عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد الخطوط
المتشاركة في القوة فقط على اثنين جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد
الاوايل واما كيف نجعل نسبة مربع ا الى مربع ز كنسبة عدد الى عدد
فهو ان نقسم ضلع مربع ا باحاد العدد الذي هو نطيي او نوحنني ذلك
الاقسام بقدر العدد الذي هو نطيي كذ ونرسم سطحا قايم الزوايا
يحيط به المقدار المأخوذ وضلع مربع ا ونعمل مربع مثله فضلعه
هو ز المقادير المشاركة لمقدار واحد متشاركة فليكن اب مشاركين
لج ونسبة ا ج كنسبة عدد د ه ونسبة ج ب كنسبة عدد ح ز ونستخرج



اقل ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ط ك ل بالمساواة
نسبة اب كنسبة عدد ط ل فهما متشاركان وذلك
ما اردناه كل مقدارين كانا متشاركين كان مجموعهما بعد
التركيب مشاركا لهما وان كان المجموع مشاركا لهما كانا
بعد التفصيل متشاركين مثلا اب ب ج مقداران



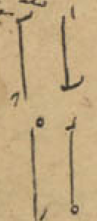
وليكونا متشاركين يعدهما د فهو يعد المجموع وايضا ان كان يعد المجموع
واحدهما فهو يعد الاخر وذلك ما اردناه كل اربعة خطوط متناسبة
فان كان الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه في الطول
كان الثالث يقوى على الرابع كذلك وان كان بزيادة مربع
خط يباينه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك



فليكن الخطوط اب ج د ه ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع

جميع
يلزم ان يكون سطح الطح القايم لخط الاطول مساويا لمربع نصف خط الاطول بعد
اضافة السطح اليه لان الضلع المذكور مربع مابين ضلعي قمربع المفروض فيلزم ان
يكون مربع خط الاطول مساويا لمربع خط الاقصر نصف

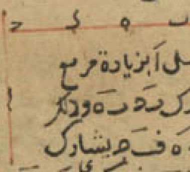
ومربع د يساوي مربعي د ز فايقوى على ب بمربع ه ود على ز بمربع ز
ولانها متناسبة فنسبة مربع ا اعني مربعي ه ب الى مربع ج كنسبة مربع د
اعني مربعي ز د الى مربع د وبالتفصيل نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة
مربع ز الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة ز الى د وبالخلاف نسبة
ب ه كنسبة ز د فبالمساواة نسبة ا ه كنسبة د ز فان شارك ا ه
شارك د ز وان باينه باينه وذلك ما اردناه اقول



وبوجه اخر وليكن الخطوط اب ب ه د ه ه ز فنسبة مربع اب الى
مربع ب ه كنسبة مربع د ه الى مربع ه ز وبالقلب فنسبة مربع اب
الى فضل مربع اب على مربع ب ه كنسبة مربع د ه الى فضل مربع
د ه على مربع ه ز ونسبة اب الى الضلع فضل مربعه



على مربع ب ه كنسبة د ه الى الضلع فضل مربعه على مربع
ه ز فان شارك الاول الثاني شارك الاخيران
وان باينا باينا كل خطين اضيف الى اطولهما سطح
مربع ربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فان قسم الاطول
متشاركين قوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه وان
قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمشتركين فليكن الاطول ب ج و
الاقصر ا واذا اضفنا ربع مربع ا اعني مربع نصفه الى ب ج على الوجه المذكور
انقسم على د ولم ينتصف عليه لان مربع نصف ا اصغر من مربع نصف
ب ج فليكن ب د اطول ونفصل د ه كد ه فسطح ب د في د ج اعني



ربع مربع ا اربع مرات يساوي مربع ا وج
مربع ب ه يساوي مربع ب ج فب ج يقوى على ا بزيادة مربع
ب ه نقول فان شارك ب د د ج شارك ب ج ب ه وذلك
ان بالتركيب ب ج يشارك ب د المشارك لـ ج ه فهو يشارك
ج ه فيشارك ب ه وايضا ان شارك ب ج ب ه شارك ب د د ج
لان ب ه يشارك ه ج المشارك لـ د ج فيشارك د ه ف د يشارك

بـ ه وذلك ما اردناه **نح** كل خطين اضيف الى احدهما سطح كمربع الآخر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول بمتباينين فهو المطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه وان قوي الاطول بذلك فالسطح يقسمه بمتباينين في نعيد الشكل ونبين كما في ان ب ه يقوى على اب بزيادة مربع ب ه ونقول فان باين ب د د ه باين ب ه ب ه لانه ان شاركه شارك ب ه د ه هذا خلف وايضا ان باين ب ه ب ه باين ب د د ه لانه ان شاركه شارك ب ه ب ه هذا الخلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم

نه كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان فهو منطق والسطح يشاركه لان اه يشارك ا ب اعني اب فهو ايضا منطق

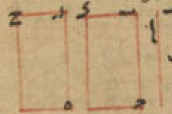


وذلك ما اردناه **نو** اذا اضيف الى خط منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخط اب والسطح المضاف ب ه والعرض الحادث اه ونرسم على اب مربع ب د فهو يشارك سطح ب ه لكونهما منطقين فدا اعني اب يشارك اه فهو منطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم

نز كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان مشتركان ومنطقان بالقوة فقط فهو اصم ويسمى الموسط والخط القوى عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط فليكن السطح ب ه والخطان اب اه وهما متباينان في الطول ونرسم على اب مربع ب د فهو منطق ويباين السطح لتباين الخطين فالسطح اصم وكذا الخط القوى عليه وذلك ما اردناه اقول والخطوط الموسطة قد يكون مشتركة في الطول ولكن اب منطقا في الطول والخط القوى على سطح يحيط به اه ودبع اب مثلا يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ه لكون مربعيهما على نسبة الواحد والاربعة مربعان وقد يكون مشتركة في القوة فقط فان الخط القوى على سطح يحيط به اه ونصف اب يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ه في القوة فقط لكون مربعيهما على نسبة عددين غير مربعين وقد يكون

متباينة في الطول والقوة فان الخط القوى على السطح الذي يحيط به اب وخط منطق في القوة مباين لاه في الطول موسط مباين للقوى على ب ه في الطول والقوة لتباين مربعيهما

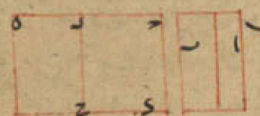
نح اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوي مربع خط متوسط فالعرض الحادث منطق بالقوة فقط فليكن الخط الموسط ا والمنطق ب ه والسطح المضاف المساوي لمربع ا ه ر ولكن هو حال احاطة المنطقين المتباينين في الطول به ه ح فليساوي ر والذي ب ر في سطحي د ر ه ح المتساويين يكون نسبة د ر الى ه ر كنسبة د ح الى ب ر على التكافؤ و ه ب يشارك ه د في القوة فد ح يشارك ب ر في القوة و ر ح منطق في القوة فب ر منطق في القوة ولتباين سطح ه ر ومربع ب ر يكون ه ر ب ر متباينين في الطول فاذن ب ر منطق في القوة فقط وذلك ما اردناه



نط الخط المشارك للمسطح متوسط مثلا ا موسط و ب يشاركه فنضيف الى ح د المنطق مربعيهما وهما سطحا د ه د ر فهما مشتركان لتشارك ه ر يشارك د ر وه ر منطق بالقوة مباين لـ ح د في الطول وكذلك د ر فهو موسط فب القوى عليه موسط وذلك ما اردناه اقول وان كان ب يشارك ا في القوة فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه



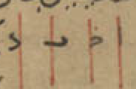
س فضل الموسط على الموسط اصم ولكن اصل الموسطين اب والثاني اد والفضل ب ولكن ح د منطقا ونضيف له ذلك اليه فيحدث عرض د ه والثاني فيحدث عرض ه ر وهما منطقان بالقوة ومتباينان لـ ح د في الطول ويكون الفضل سطح ر ه فنقول انه اصم والا فليكن منطقا فيكون عرض ر ه منطقا ومربعه ومربع د ه منطقان وسطح د ه في ر ه



تباينهما لتباين د ر ز ه في الطول فمربعاه د ر ه ز متباينان ضعف
سطح ه د في ز ه فالكل اعني مربع د ه متباين لمربعي ه د ر ز ه المنطقين
فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ه ز ه اصم وذلك ما اردناه

اقول وبوجه اخر الموسطان اما مشتركان او متباينان
فان كانا مشتركين كان الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم
وايضا اذا كانا مشتركين كان ه د ه ز مشتركين وسطح ه د في ه ز يشارك ضعف
يشارك مربعيهما المنطقين اعني ضعف سطح ه د ه ز لمربعي ه د مربع د ه مربعا
ه د ه ز المنطقين اعني ضعف سطح ه د في ه ز مربع ز ه مربعا ه د
ه ز المنطقين يشاركان فكذلك مربع ز ه فهو منطق بالقوة ومباين لجزء الكلمة
مشارك للجزء المباين له فسطح ه ه موسط وهو اصم ولو كانا متباينين
كان ه د ه ز متباينين وضعف سطح ه د في ه ز يباين مربعيهما
المنطقين فهو مباين لمجموع مربعيهما المنطقين فيباين مربع د ه فهو اصم و ز ه ليس
منطقا بالطول ولا بالقوة فسطح ه ه اصم غير موسط ولا منطق.

نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بسطح منطق



فنضع خطي ا ب منطقين بالقوة فقط ونجعل ج وسطا
بينهما في النسبة ونجعل د رابعا لـ ا ب ج اعني ه د في النسبة
موسط لان ج موسط ونسبة ا ب كنسبة ج د وا يشارك ب في القوة فقط ج
يشارك د في القوة فقط فد ايضا موسط و ج في د اعني مربع ب منطق
فاذن هما موسطان كما اردنا.

نريد ان نجد خطين موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط فنضع ا ب ه ثلثة خطوط منطقة



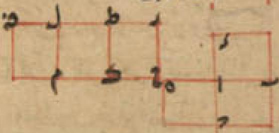
في القوة فقط ونجعل د بين ا ب وسطا في النسبة
ونسبة ا ه كنسبة د ه فيكون ا د نسبة اوا اعني نسبة ب د
كنسبة ه ه وا الى ب ... موسط وا يشارك ج في القوة فقط فد يشارك
ه في القوة فقط فهو ايضا موسط يشارك د في القوة فقط ...
الموسط فاذن د ه موسطان كما اردنا

كل سطح يحيط به موسطان مشتركان

لان نسبة الاربع ... ا د الى ا ط
المثلث ... مشتركان ومربع ر ط
منطق ... مربع ط ك
ط ك منطق بالقوة

عكسه

مشتركان في القوة فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان
ا ب ا ه والسطح ب ه ونرسم على الضلعين مربعي ب د د ه وليكن



د ج منطقا ونضيف اليه سطوح
ب د ب ه د ه على الترتيب وهي
ح ط ك ل م ك فيحدث عروض
ز ط ط ك ك م وكل واحد منها لانه منطق بالقوة فقط وهما
متشاركان في الطول لتشارك ا ب ا ه في القوة ولان نسبة مربع
ب د الى سطح ب ه اعني نسبة ب ا الى ا ه اعني ب ا الى ا ه كنسبة
سطح ب ه الى مربع د ه فسطوح ح ط ك ل م ك بل خطوط ز ط ط ك
ك م متناسبة و ز ط في ك م يساوي مربع ط ك و ز ط في ك م ... ك
مربع ز ط المنطق فط ك منطق بالقوة فان كان ط ك مشاركا لـ ج في
الطول كان سطح ك ل يعني سطح ب ه منطقا وان كان مباينا له كان
موسطا وذلك ما اردناه.

نريد ان نجد خطين منطقين
في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الطويل على القصير بزيادة مربع
خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما
مربعا وهما ا ب ب ه ونرسم خطا منطقا وهو د ه



وعليه نصف دائرة د ز ه ونجعل نسبة مربع
د ه الى مربع د ز كنسبة عدد ا ب الى العدد
ا ه و د ه د ز هما الخطان المطلوبان فلنخرج ز ر ونصل ه ز فلان
نسبة مربعي د ه د ز كنسبة عددين وليست كنسبة مربعين يكونان
مشتركين في القوة فقط و د ه منطق في القوة فد ز كذلك ولان د ه
يقوى على د ز بزيادة مربع ه ز وبالقلب نسبة مربع د ه اليه كنسبة عددي
ا ب ب ه المربعين فهو يشارك د ه اذ مربعاهما على نسبة عددين
مربعين فالخطان كما اردنا

اقول ومن طرق تحصيل عددين
مربعين ليس الفضل بينهما مربعا ان يؤخذ فرد اول وليكن ا ب ويفصل

منه واحد وهو اه ونصف الباقي على ه جميعا اد و ده هما المطلوبان
وذلك لان الفضل بينهما يكون بمربع اه وضرب اه في ه د مرتين
ولكن مربع اد مثل اه في ه ب اه
ح ه د مرتين هو د ت فالفضل بين المربعين يكون ذلك الفرد الاول
وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين آخر منطق بالقوة
فقط جعلنا نسبة مربع ده الى مربع خط آخر كنسبة عدد اب الى
عدد اول غير اه كما مر

كه نريد ان نجد خطين منطقين
في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع
خط مباين في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا وهما
اه ه ب ونرسم خط ده المنطق ونعمل كما عملنا في الشكل المتقدم
الى ان نكمل خط در فيكون خطا ده در هما المطلوبان وذلك لان
نسبة مربعيهما كنسبة عددي اب اه وليست كنسبة مربعين فهما
مشتركان في القوة فقط ودر منطق قدر منطق في القوة ولان نسبة
عددي اب به ليست كنسبة مربعين ومربعا ده در على تلك النسبة
فده يقوى على در بزيادة مربع خط مباين في الطول وذلك ما اردناه
والشكل كالمتقدم اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين
ليس مجموعهما مربعا ان يزيد الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان
ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا المجموع في اي مربع اتفق كان الحاصل
ايضا كذلك لان الحاصل ... مربع فيكون منها الخامس
مربعين ويكون من ضرب غير مربع في مربع فلا يكون مربعا
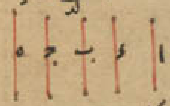
كو نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بسطح منطق
ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مشارك له في الطول فنضع خطين
منطقين في القوة فقط وهما اب ونجعل اقوى على ب



بزيادة مربع خط مشارك له ونستخرج بينهما وسطا
وهو ه ورابعا هو د فيكونان موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان
بمنطق كما مر ويقوى ه على د كما ذكرنا لانهما على نسبة اب وذلك ما اردناه

كز نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى
على الاقصر بزيادة مربع خط مباين في الطول فنضع خطين منطقين في القوة
وهما اب ونجعل اقوى على ب بزيادة مربع خط مباين له وباقي البيان
كما مر فيكون الموسطان كما اردنا والشكل كالمتقدم ه

كح نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بموسط
ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مشارك له في الطول
فنضع ثلثة خطوط منطقة بالقوة فقط وهي ا ب ه ونجعل اقوى
على ب بزيادة مربع خط مشارك له ونستخرج د



وسطا بين اب ونستخرج ... الى ه كنسبة ا الى
ب فيكون د ه موسطين كما اردنا والبيان كما مر ه

كط نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر
بزيادة مربع خط مباين له والعمل كما مر الا انا نجعل اقوى على
ه بزيادة مربع خط مباين له والشكل والبيان كما تقدم ه

ل نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا فنضع خطين
منطقين في القوة فقط يقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط
مباين في الطول وهما اب ده والاطول اب ونرسم على اب
نصف دائرة ادب ونضيف اليه مربع به الى اب ناقصا
عن تمامه مربعا فنقسمه على ه واه الاطول ونخرج من ه عمود
ه د ونصل اد ب د فهما الخطان المطلوبان ولان نسبة اه
الى ه ب كنسبة اه الى ه د ونسبة ه د الى



ه ب فنسبة مربع اد الى د ب كنسبة خط اه
الى ه ب المتباينين ... د ب متباينان
في القوة ولان مربعيهما يساويان مربع اب المنطق فمجموع مربعيهما
منطق

ولان سطح ا ه في ه ب يساوي مربع ه ك وكان ه ب يساوي مربع ب ك اعني
ربع مربع ب ج فه ك يساوي ب ك فنسبة ا ك الى ا ك كنسبة ب ك الى
ك ه اعني ب ك فسطح ا ك في ب ك يساوي سطح ا ب في ب ك ضعف
سطح ا ك في ك ب يساوي سطح ا ب في ب ه الموسط وذلك ما اردناه

كو نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا فنضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ويقوى احدهما على الآخر
بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ب ج ونفعل بهما ما عملنا
في الشكل المتقدم الى ان يحصل ا ك ب ك وهما الخطان المطلوبان
اما تباينهما في القوة فلكون مربعيهما على نسبة ا ه ه ب المتباينين
واما كون مجموع مربعيهما موسطا فلان مربعيهما كمربع ا ب الموسط
واما كون ضعف سطح احدهما في الآخر منطقا فلانه يساوي سطح ا ب
في ب ج المنطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم

كز نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا
وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الآخر
بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ب ج ونفعل بهما ما عملنا
الى ان يحصل ا ك ب ك وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما في
القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا فلما مر واما كون ضعف سطح
احدهما في الآخر موسطا فلانه يساوي سطح ا ب في ب ج الموسط
واما مباينته للموسط الاول فلتباين ا ب ب ج في الطول فان ذلك
يقتضي التباين بين مربع ا ب وسطح ا ب في ب ج وذلك ما اردناه والشكل
كالسابق

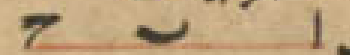
كح الخط المركب من خطين متباينين في الطول منطقين في القوة
اصم ويسمى ذا الاسمين مثلا كا ج المركب من ا ب ب ج فلتباينهما
في الطول يكون سطح احدهما في الآخر



بل

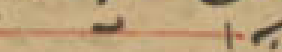
بل ضعفه مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط مباينا لمربعيهما
فهو اذن اصم

لد الخط المركب من خطين موسطين مشتركين
بالقوة فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كا ج
المركب من ا ب ب ج فلتباينهما في الطول

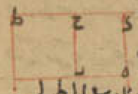


يكون سطح احدهما في الآخر بل ضعفه المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين
فيكون مربع الخط مباينا للضعف فهو اذن اصم

له الخط المركب
من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم
ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا كا ج المركب من ا ب ب ج ولنكن



د ه منطقا ونضيف اليه مربعي ا ب ب ج وهو د ز



ضعف سطح احدهما في الآخر وهو ز ط فهما متباينان
لتباين الخطين فخطا د ح ح ط منطقان بالقوة متباينان في الطول
فد ط ذو الاسمين و د ه منطق فسطح ه ط اصم فا ج القوي عليه اصم

لو الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا اصم ويسمى الاعظم
مثلا كا ج المركب من ا ب ب ج والبيان والشكل كالذي لذي الاسمين

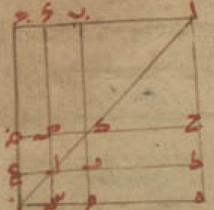
لز الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا اصم ويسمى القوي على
منطق وموسط مثلا كا ج المركب من ا ب ب ج والبيان والشكل
كالذي للموسطين الاول

لح الخط المركب من خطين متباينين
في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر
موسطا مباينا للاول اصم ويسمى القوي على موسطين مثلا كا ج
المركب من ا ب ب ج والبيان والشكل كالذي للموسطين الثاني
وذلك ما اردناه

لط لا ينقسم ذو الاسمين باسميه الا على نقطة واحدة
يعني ان انقسم على نقطة اخرى فلا يكون القسمان مساويين لقسميه الاولين
فلا يكون في تلك الاعتبار ذا اسمين فانا ان لم ينقسم على كذلك

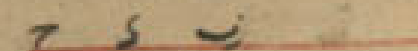
ويكون الفضل بين مربعي اب به ومربعي اد ده اعني الفضل بين منطقين هو الفضل بين ضعف سطحي اب في به

وبين ضعف سطح اد في ده اعني الفضل بين موسطين فيكون منطقا واتهم معا هذا خلف فاذن لا ينقسم اقول لكن لبيان ان مجموع مربعي اب به لا يساوي مجموع مربعي اد ده ولا ضعف سطح الاولين ضعف سطح الاخيرين ده مربع الخط ونصل اب القطر ونخرج ب د ه ك المعانين لا ه ونتمم الشكل فيصح م ن مجموع مربعي اب به
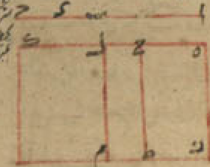


ود ط سم مجموع مربعي اد ده وتلقى مربعات ح سم ك وجه المشترك على مربعي اب به متمما م ل ن ه مربعي اد ده متمما ع ك ك ط ما كان تتم ل ن مساويا لمتمم ط ك يساوي المجموعان وحينئذ يكون خطا اب مساويا لخطي اد ده يكون قسمة اد على ب وعلى ك قسمة واحدة فيتساوي اطول الاسمين واصغرهما وان اختلف المتممان يكون فضل احد المجموعين على الاخر مثل فضل احد الضعفين على الاخر بذلك العدد وهذا خلف لما الذي بيّنا استحالته

لا ينقسم ذو الموسطين الاول بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ك ويكون الفضل بين مجموع مربعي اب به ومجموع مربعي اد ده اعني فضل موسط على موسط هو الفضل بين ضعف سطح



اب في ب ه وضعف سطح اد في ده اعني فضل منطق على منطق هذا خلف فاذن لا ينقسم

لا ينقسم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ك وليكن ه ز منطقا ونضيف اليه مجموع مربعي اب به وهو ز ح وضعف سطح احدهما في الاخر وهو ط ك فيكون ه ك المنقسم على ح ذا اسمين

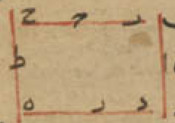


ذا اسمين ونضيف اليه ايضا مجموع مربعي اد ده وهو ز ل ويبقى م ك ضعف سطح احدهما في الاخر فيكون ه ك المنقسم على ل ذا اسمين فاذن ه ك انقسم على نقطتي ح ل باسمية هذا خلف فاذن لا ينقسم على غير موسطيه بل لا ينقسم الاعظم المسمى بالاعلى نقطة واحدة والا فلينقسم على ك ويتبين الخلف كما في ذي الاسمين والشكل كشكله

لا ينقسم القوي على منطق وموسط المسمى الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ك ويتبين الخلف كما في ذي الموسطين الاول والشكل كشكله

لا ينقسم القوي على موسطين المسمى الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على ك ويتبين الخلف كما في ذي الموسطين الثاني والشكل كشكله وكذا ما ذكرناه صدلا ان قوي اطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط مشارك له في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اعني يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك فهو الثاني وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباين له في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر كذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس
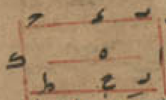
نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض اولا ا ونضع خطا مشاركا له وه د ز عددين مربعين وليس فضل ز ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب د الى مربع د ح



كنسبة ز ه الى ه د فب ح ذو الاسمين الاول لان ب د الاطول قسميه منطق في الطول و د ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة ومباين له في الطول وليكن فضل مربع ب د على مربع د ح هو مربع ط فبقلب النسبة نسبة مربع ب د الى مربع ط كنسبة ز ه الى د ز المربعين فط مشارك ب د في الطول و ب د يقوى على د ح بزيادة مربعه ه

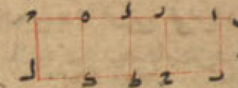
نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و د ح خطا مشاركا له والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع د ح الى د ب كنسبة ز ه الى د ه فب ح

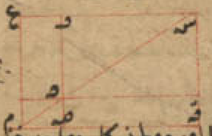
ذو الاسمين الثاني لان د ح اعني قسميه منطق في الطول و ب د منطق في القوة فقط وهو يقوى على د ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم ه نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث وليكن المنطق المعروض آ والعددان المربعان ب ح ب ط وليس فضل ح ط مربعا و ه عدد اخر غير مربع وليست نسبته الى ح ط كنسبة مربع الى مربع



ونجعل نسبة مربع آ الى مربع ب د كنسبة ه الى ب ط ونسبة مربع ب د الى مربع د ه كنسبة ب ط الى ح ط فـ ب ه ذو الاسمين الثالث لان قسميه منطقان بالقوة متباينان في الطول و ب د يقوى على د ه بزيادة مربع ك المشارك لـ ب د لان مربعهما على نسبة مربعي ب ط ب ح نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع فنعمل كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي د ك د ه مربعين وليس مجموعهما وهو ب د ه مربعا فيكون ب د يقوى على د ح بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة ه د ك ه والشكل كشكله نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس فنعمل كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي د ك د ه كما في ذي الاسمين الرابع والشكل كما كان نريد ان نجد ذا الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط القوى عليه ذو اسمين فليكن السطح ب د والخط المنطق ا ب وذو الاسمين الاول ا د ولنقسم باسميه على ه و ه د اقصر قسميه وننصف على ح ونضيف مربع ح ه اعني ربع مربع د ه الى ا ه ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم على د ويكون ا ز ز ه مشتركين فنخرج د ح ز ط ه ك موازية لـ ا ب ونعمل مربع س ه د كا ح ومربع ق م على قطره ك ح و نتمم مربع ع ق فلان نسبة مربع س ه ق الى سطح ق ع اعني نسبة س ق الى ق ع كنسبة سطح ق ع الى سطح ق م اعني نسبة ق ه الى ق ص بل س ق الى ق ع يكون سطح ق ع وسطا في النسبة بين مربعي س ه ق م اعني بين سطحي ا ح ه د

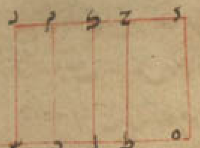
ح د وكان سطح ط ه وسطا بينهما لان نسبة ا د ه كنسبة د ه ز ك فسطحا ق ح ط ه متساويان





فسطح س ه ب اوك من بع ق ه فنقول وضلعه ذو اسمين لان ا د ز ك المشاركين لـ ا ب المنطقين منطقان فسطحا ا ح ح ك اعني مربعي س ه ق م منطقان فس ه ق م منطقان بالقوة ولان كل واحدة من ا ح ح ك المنطقين يباين كل واحدة من ط ه ه ك الموسطين فـ ق ح ق ع متباينان فـ س ق ق ع متباينان في الطول فاذن الخط القوى على ب ه اعني س ح ذو اسمين ه اذا احاط منطق وذو اسمين ثان بسطح فالخط القوى عليه ذو موسطين اول وليكن السطح ب ه والخط المنطق ا ب وذو الاسمين الثاني ا ه ونعمل كما عملنا فيما تقدم بعينه الى انه ههنا يكون سطحا ا ح ح د موسطين مشتركين ومشاركين لموسط ا ط و سطحا ا ك د ه منطقين فيكون مربعا س ه ق م موسطين مشتركين ومتمما ق ع ق ه منطقين فيكون س ق ق ع موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق هو ق ع فـ س ع ذو الموسطين الاول والشكل كما تقدم اذا احاط منطق وذو اسمين ثالث بسطح فالقوى عليه ذو موسطين ثان وليكن السطح والخطان والشكل ما اوردنا ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي ا ح ح د يكونان موسطين مشتركين وسطحا ا ك ك د موسطين وجميع ا ط مباينا لجميع ه د فيكون مربعا س ه ق م موسطين مشتركين ومتمما ق ع ق ه موسطين مباينين لهما فيكون س ق ق ع موسطين مشتركين بالقوة يحيطان بموسط هو ق ع فـ س ع ذو الموسطين الثاني اذا احاط منطق وذو اسمين رابع بسطح فالقوى عليه اعظم والمثال والشكل كما مر

ويكون هاهنا اد ذ ك متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي ىم م ق م منطقا وسطح ط ه اعني مجموع متمم ه ع د ف ق موسطا فيكون ىم ف ق ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الاخر موسط فىم هو الاعظم [لط] اذا احاط منطق وذو اسمين خامس سطحا فالقوى عليه قوى على منطق وموسط والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون اد ذ ك متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي ىم ق م موسطا وسطح ط ه اعني متمم ه ع ذ ق منطقا فيكون ىم ق ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق فىم هو القوى على منطق وموسط [م] اذا احاط منطق وذو اسمين سادس سطحا فالقوى عليه قوى على موسطين والمثال والعمل كما مر ويكون اد ذ ك متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي ىم ق م موسطا وسطح ط ه اعني متمم ه ع ذ ق موسطا مباينا للاول فيكون ىم ق ع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر موسط مباين للاول فىم هو القوى على موسطين وذلك ما اردناه [مب] اذا اضيف مربع ذي الاسمين الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن ذو الاسمين اب منقسما على ج و الخط المنطق ده ونضيف مربع اب اليه وهو سطح ه د فيحدث عرض د ك فنقول انه ذو الاسمين الاول وليكن مربع اج كسطح ه ح ومربع ج ب كسطح ط ك ويبقى لد ذ كضعف سطح اج في ج ب فننصف ك د على م ونخرج م ن موازيا لد ه فلان مربعي اج ج ب منطقان يكون ه ك منطقا ود ك منطقا في الطول و ك ح مشارك له وكذا ك د ولان سطح اج في ج ب موسط فل ذ موسط و ك ذ منطق في القوة مباين لد ه في الطول ولان مربعي اج ج ب اعظم من ضعف سطح اج في ج ب



فك د اطول من ك ذ ولان سطح اج في ج ب وسط في النسبة بين مربعي اج ج ب يكون سطح ك ذ بين سطحي ك ط ط ك فكذلك يكون ك م وسطا في النسبة بين ح ج

ج ك ونسبة ح ج الى ك م كنسبة م ك الى ح ك فاذا اضيف مربع ك م اعني ربع مربع ك ذ الى ك د نقص عن تمامه مربعا قسم ك د على ح بمشتركين فاذن ج ك يقوى على ك د بزيادة مربع من خط يشاركه في الطول وثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول انما يكون مربعا اج ج ب اعظم من ضعف سطح اج في ج ب لان نسبة مربع اج الطول الفصل السطح اج في ج ب كنسبة سطح اج في ج ب الى مربع ج ب واذا كانت اربعة مقادير متناسبة اولها اعظمها واخيرها اصغرها كان الاول والاخير معا اعظم من الباقيين ويوضح ذلك في هذا الموضع ليكن اد مربع اج و ده مربع ج ب



ونفصل ده ز مثل ج ب ونخرج ز ح موازيا لج د ونتمم سطح ز ه فضعف سطح اج في ج ب هو سطح ب ح والمشترك بينه وبين المربعين سطحا د ح د ه فيبقى من المربعين اح ونعني ضعف ده واح اعظم من ز ه لان ح ط يساوي از و ز ح اعني اج اعظم من ط ه اعني ج ب [مج] اذا اضيف مربع ذي الموسطين الاول الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل والعمل كما مر ويكون ه ك هاهنا موسطا لان مربعي اج ج ب اعني ح ط ك موسطان مشتركان ولد ذ منطقا لان اج في ج ب منطق فيكون د ك ك ذ منطقين في القوة فقط و ك ذ منطق في الطول و ك د يقوى على ك ذ بزيادة مربع خط يشاركه لان ح ج ح ك مشتركان فاذن ك ذ ذو اسمين ثان [مد] اذا اضيف مربع ذي الموسطين الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثالث والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ك هاهنا موسطا لان مربعي اج ج ب موسطان مشتركان ولد ذ موسطا مباينا له لتباين اج ج ب في الطول فيكون ك د ك ذ منطقين بالقوة متباينين ومباينين لد ه في الطول و ك د يقوى على ك ذ بمربع خط يشاركه لاشتراك ح ج ح ك فاذن ك ذ ذو اسمين ثالث [مه] اذا اضيف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين رابع والمثال والعمل

والشكل كامل ويكون دح حك متباينين لتباين خطي اه دب في القوة وه ك
منطقا لكون مجموع مربعي اه دب منطقا ولان موسطا فدك كز منطقان
لكون مجموع مربعي اه دب منطقا في القوة ودك منهما منطق في الطول
وهو يقوى على كز بمربع خط يباينه لتباين دح حك فاذن دك ذو اسمين رابع
نو اذا اضيف مربع القوى على منطق وموسط الى خط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون دح حك
متباينين وه ك موسطا لكون مجموع مربعي اه دب موسطا ولان منطقا
فدك كز منطقان في القوة وكز منهما منطق في الطول ودك يقوى عليه
نز بمربع خط يباينه لتباين دح حك فاذن دك ذو اسمين خامس
اذا اضيف مربع القوى على موسطين الى خط منطق فالعرض الحادث ذو
اسمين سادس وبعكس المثال والشكل والعمل كما مر ويكون دح حك متباينين
وه ك موسطا ولان موسطا مباينا له فدك كز منطقان في القوة متباينان
ومباينان لدك ودك يقوى على كز بمربع خط يباينه فدك ذو اسمين سادس
نح وذلك ما اردناه الخط المشارك في الطول لذي الاسمين ذو اسمين
في مرتبته بعينها فليكن اب ذا الاسمين منقسما على ج باسميه وده مشاركا له
في الطول ونجعل نسبة اب الى ده كنسبة اج الى



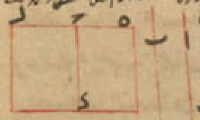
دز ويبقى جب الى زه على نسبتهما فكل واحد



من اج جب مشارك لنظيره من دز زه منطق مثله اما في الطول والقوة
او في القوة فقط ونسبة اج جب كنسبة دز زه واج جب متباينان في
الطول فدز زه كذلك واج ان يقوى على جب بمربع خط يشاركه او يباينه فدز
على زه كذلك فاذن اب اي ذي اسمين كان من الستة كان ده ذلك بعينه
نط الخط المشارك في الطول لذي الموسطين ذو موسطين في مرتبته
بعينها فليكن اب ذو الموسطين اما الاول او الثاني منقسما على ج بقسميه
وده مشاركا له ونجعل اب الى ده كنسبة اج الى دز وجب الى زه فكل
واحد من اج جب مشارك لنظيره من دز زه موسط مثله واج جب متباينان

ان كان اب ذا الاسمين الاول كان اج منطقا في الطول والقوة وجب منطقا في القوة فقط وان كان الثاني كان جب منطقا في الطول والقوة واج منطقا في القوة فقط وان كان الثالث كانا منطقين في القوة فقط

متباينان في الطول فدز زه كذلك ونسبة مربع اج الى سطح اج في جب
اعني نسبة اج الى جب كنسبة مربع دز الى سطح دز في زه اعني نسبة دز
الى زه وبالابدال نسبة مربع اج الى مربع دز كنسبة سطح اج في جب الى
سطح دز في زه والمربعان متشاركان فالسطحان متشاركان فان
كان الاول منطقا او موسطا كان الثاني كذلك فاذن اب اي ذي
موسطين كان الثاني من الاثنين كان ده



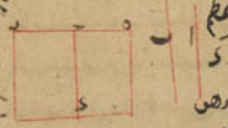
ذلك بعينه والشكل كالمتقدم وبوجه
اخر ليكن اذا الموسطين الاول او الثاني
ود مشاركا له ونضع دز منطقا ونضيف اليه مربع اب وهو دح ومربع
ب وهو كر فيجيء دح ذو الاسمين الثاني او الثالث ودر مشاركه فهو مثله
فالقوى على دز اعني ب ذو الموسطين الاول او الثاني مثل ا ه
س الخط المشارك في الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول فليكن
الاعظم اب منقسما على ج ود ه مشاركه وقسم على تلك النسبة على ز
فتكون نسبة اج جب كنسبة دز زه واج جب متباينان في القوة فدز
زه كذلك ونسبة مربعي اج جب كنسبة مربعي دز زه ونسبة مجموع مربعي
اج جب الى احدهما كنسبة مجموع مربعي دز زه الى نظيره وبالابدال نسبة
المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره واحدهما مشارك لنظيره فالمجموع
مشارك للمجموع ومجموع مربعي اج جب منطق



فمجموع مربعي دز زه منطق وايضا ضعف



سطح اج في جب موسط فضعف سطح دز في زه المشارك له ايضا
موسط واما بالوجه الثاني فليكن الاعظم



وب مشاركه ونضيف مربعيهما الى دك
المنطق فيحدث من مربع اب عرض ده وهو
ذو الاسمين الرابع ويشاركه دن فهو مثله فالخط القوى على دك اعني
سا مربع ب اعظم الخط المشارك في الطول للقوى على منطق وموسط قوى على

منطق وموسط وبيّن قبل بان الاعظم والشكلان كما مرّ
الخط المشارك في الطول للقوي على موسطين قوي على موسطين والبيان
والشكلان كما مر وذلك ما اردناه اقول وان كانت الخطوط المشاركة
لهذه الخطوط الستة مشاركة في القوة فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين البيانات
المذكوره الخط القوي على مجموع سطحين منطق وموسط يكون احد اربعة
خطوط اما ذا اسمين او ذا موسطين اول او اعظم او قويا على منطق
وموسط وليكن السطحان اب المنطق وجد الموسط ونضع ه ز منطقا
ونضيفهما اليه مثل ه ح ح ك فيحدث عرض ه ط منطقا في الطول و ط ك
منطقا في القوة فقط فان كان ه ط اطول



من ط ك وقوي عليه بمربع خط مشارك كان
ه ك ذا اسمين اول والخط القوي على سطح ز ك ذا اسمين وان قوي
عليه بمربع خط مباين كان ه ك ذا اسمين رابعا والخط القوي على السطح
اعظم وان كان ط ك اطول من ه ط وقوي عليه بمربع خط مشارك كان
ه ك ذا اسمين ثانيا والقوي على السطح ذا موسطين اول وان قوي
بمربع خط مباين كان ه ك ذا اسمين خامسا والقوي على السطح قويا
على منطق وموسط الخط القوي على مجموع سطحين موسطين
متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا على
موسطين وليكن السطحان اب جد ونضع ه ز المنطق ونضيفهما
اليه مثل ه ح ح ك فيحدث عرضا ه ط ط ك منطقين في القوة متباينين
في الطول ومتباينين لهذا واطولهما يقوى على اصغرهما بمربع خط مشارك
او مباين فيكون ه ك ذا اسمين ثالثا او سادسا والقوي على السطح
احد المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه حكم لا واحد من الخطوط
الستة اعني ذا الاسمين وما يتلوه من سط ولا باقي منها الا مربع
الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة
مربعاتها اذا اضيف اليه احدثت عروضا مختلفة في انواع ذي الاسمين ولا واحد
من هذه

من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط التي يحدث هذه
العروض المختلفة الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه
اذا انفصل احد خطين متباينين في الطول منطقين في القوة فقط من
الاخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل مثلا فصل اب من اج وبقي

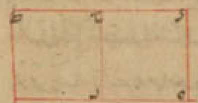


بج ولتباينهما في الطول يكون مجموع
مربعيهما المنطقين مباينا لضعف سطح اب في اج الموسط
فيكون مباينا للجزء الباقي وهو مربع بج فمربع بج اصم وكذلك بج
اذا انفصل احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط
يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل الموسط



الاول مثلا فصل اب من اد وبقي بج
ولتباينهما في الطول يكون ضعف سطح احدهما في الاخر الذي هو
منطق مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون مباينا للجزء الباقي وهو مربع
بج فبج اصم اذا انفصل احد خطين موسطين مشتركين
في القوة فقط يحيطان بموسط من الاخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل
الموسط الثاني مثلا نفصل اب من اج وبقي بج



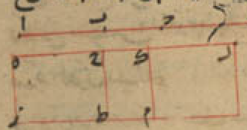


وليكن ده منطقا ونضيف اليه مربعي اب اج
وهو ه ط وضعف سطح اب في اج وهو ح ه
يبقى ز ط كمربع بج ولتباينهما يكون موسطا ه ط ه ح متباينين وعرضا
د ط د ح منطقين في القوة متباينين في الطول فح ط منفصل و ز ط اصم
فبج القوي عليه اصم اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا من الاخر
كان الباقي اصم ويسمى الاصغر مثلا فصل اب من اج وبقي بج والبيان
والشكل كما للمنفصل اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة
يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا من
الاخر كان الباقي اصم ويسمى المتصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال
والبيان

عه ٤ والشكل كالمنفصل الموسط الاول اذا فصل احدخطين متباينين
في القوه يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا
مباينا له اول من الآخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل موسط يصير الكل موسطا
والمثال والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه
عو عا لا يتصل بالمنفصل فوق خط واحد مما يعيده المحاله قبل الانفصال
والا فليتصل بمنفصل اب خطان يعيدانه الى ذلك وهما ب ﻫ ب د فلان
مربعي ا ﻫ ﻫ ب مباين ضعف سطح ا ﻫ في ﻫ ب مع مربع اب وحربعي ا د د ب
مباين ضعف سطح ا د في د ب مع مربع اب يكون الفضل بين مربعي ا ﻫ ﻫ ب
وبين مربعي ا د د ب اعني فضل منطق على



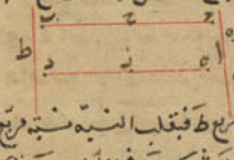
منطق مساويا للفضل بين ضعف سطح ا ﻫ في ﻫ ب وضعف سطح ا د في د ب
عو عب اعني فضل موسط على موسط هذا خلف فالحكم ثابت
لا يتصل بمنفصل الموسط الاول فوق خط واحد مما يعيده المحاله قبل
الانفصال والا فليتصل با ب ﻫ ب د فيكون فضل ما بين مربعي ا ﻫ ﻫ ب
ومربعي ا د د ب اعني فضل موسط على موسط هو فضل ما بين ضعف سطح
ا ﻫ في ﻫ ب وضعف سطح ا د في د ب اعني فضل منطق على منطق هذا خلف
عح ٤ فاذن الحكم ثابت والشكل كما مر لا يتصل بمنفصل الموسط الثاني
فوق خط واحد مما يعيده المحاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب
ب ج ب د ونضع ﻫ د منطقا ونضيف اليه مربعي ا ج ج ب وهو سطح
ز ك ومربع اب وهو سطح ز ح



فيبقى سطح ط ك مساويا بالضعف
ا ج في ج ب ولان مجموع المربعين
موسط والضعف موسط مباين له يكون خطا ﻫ ح ح ك منطقين
بالقوه متباينين في الطول وه ح منفصل وايضا نضيف الى ﻫ د مربعي
ا د د ب وهو سطح د ل ويكون سطح ط ل مساويا لضعف سطح ا د في د ب
ويكون خطا ه ل ل ح ايضا منطقين بالقوه فقط وه ح منفصل فاذن انفصليه

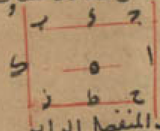
عا ٥ فاذن الحكم ثابت
لا يتصل بالمنفصل الموسط وبالضعف ونجعل
واحد مما يعيده الى حال الانفصال

عد عط في ما ج د ج ك واعادا ه الى الحاله قبل الانفصال هذا خلف والا فليتصل با ب
ب ﻫ ب د وبين الخلف كما في المنفصل بعينه والشكل كشكله
لا يتصل بالمتصل منطقا يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى الحاله
قبل الانفصال والا فليتصل با ب ب ﻫ ب د والبيان والشكل كما في منفصل الموسط
عه ب الاول لا يتصل بالمتصل بموسط يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما
عو با يعيده الى الحاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب ب ﻫ ب د والبيان والشكل
كما في منفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه صدد اذا اتصل بالمنفصل
خط يعيده المحاله فان فوق الكل على ذلك الخط بمربع خط يشاركه
وكان الكل يشارك المنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول
فالمنفصل هو الاول وان كان ذلك الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن
احدهما منطقا في الطول فهو الثالث وان فوق الكل على ذلك الخط بمربع
خط يباينه وكان الكل منطقا في الطول فهو الرابع وان كان ذلك الخط
منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما منطقا فهو السادس
في الطول المنطق عد ب نريد ان نجد المنفصل الاول وليكن المفروض اولا ا وب ج خطا
يشاركه ود ه د ز عددين مربعين وليس فضل د ﻫ مربعا ونجعل نسبة
مربع ب ج الى مربع ج ح كنسبة د ه الى ز ه فب ح المنفصل الاول لان ج ب
منطق في الطول وج ح المشارك له في القوه

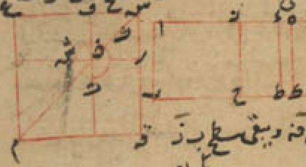


فقط منطق في القوه مباين له في الطول
وليكن فضل مربع ب ج على مربع ج ح هو مربع ط فيقلب النسبة نسبة مربع
ب ج الى مربع ط كنسبة د ه الى د ز المربعين فط يشارك ب ج في الطول وب ج يفوق
عح ٤ على ج ح بزيادة مربعه نريد ان نجد المنفصل الثاني وليكن المنطق المفروض
ا وج ح يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ج ح الى مربع ح ب كنسبة د ه
الى د ز فب ح المنفصل الثاني لان ج ح منطق الطول وح ب منطق في القوه
وهو يفوق على ج ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم
عط ند نريد ان نجد المنفصل الثالث وليكن المنطق الاول ا والعددان المربعان

دح نط وليس فضل طح مربعا وه عددا آخر غير مربع ليست نسبته الى طح نسبة
مربعين ونجعل نسبة مربع اا الى مربع به كنسبة ه الى دح ونسبة مربع به
الى مربع هد كنسبة دح الى طح فبد المنفصل الثالث لان به هد منطقان



بالقوة متباينان لما في الطول وبه يقوى
على هد بزيادة مربع د المشارك له لان
مربعيهما على نسبة دح طح ف نريد ان نجد المنفصل الرابع قه
فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عددي ده دز مربعين وليس مجموع
ده مربعا فيكون به يقوى على هد بمربع ط المباين له لان مربعيهما
على نسبة ده دز والشكل كشكله ف نريد ان نجد المنفصل قو
الخامس فنعمل كما في المنفصل الثاني الا ان نجعل عددي دز ده كما
في المنفصل الرابع والشكل كما كان ف نريد ان نجد المنفصل السادس قز
فنعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل
كشكل الثالث وذلك ما اردناه ف اذا احاط منطق ومنفصل اول قح
بسطح فالخط القوي عليه منفصل وليكن السطح بز والخط المنطق
اب والمنفصل الاول از ولنتصل به زج بعد الحالة قبل الانفصال
ونتمم سطح بج ونقسم زج على د ونضيف الى اج ربع مربع زد اعني
مربع دز ناقصا عن تمامه بمربع فينقسم اج على ه ويكون نسبة اه الى هج كنسبة
زه الى ده ولكن ده اقصر القسمين فهو اقصر من دز و دز اقصر من ازج
وكذلك ه ك ط موازية لاب ونرسم مربع سم مثل سطح به وعلى قطره مربع
سن مثل سطح هك ونتمم خطوط شكل قيح فلان نسبة مربع سم الى السطح
قق كنسبته الى مربع سن لكونهما على نسبة سه سف يكون قق وسطا
في النسبة بين المربعين اعني بين سطحي به هك وكان سطح دك متوسطا
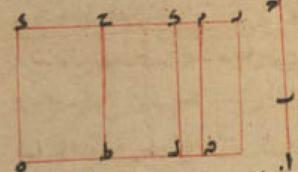


بينهما فسطح دك كسطح قق
وسطح دج كسطح دح فسطح
دح كمثل ت ث شم مربع سه فن ويبقى سطح بز
كمربع

كمربع ... وقطعه ... نه منفصل وذكر لان از يقوى على زج
بمربع خط يشاركه فاذا اضفنا مربع دز اعني ربع مربع زج الى از ناقصا عن
تمامه مربعا قسمه على ه بمتشاركين فاه هج مشتركان واه منطق فسطحا
سه ه ك اعني مربعي سم سن منطقان فخطا سم سف منطقان بالقوة
وزه مباين لاز فدز المشارك له ايضا مباين لاه المشارك لاز فدك اعني
قق مباين له اعني مربعي سم فخطا سم سف متباينان في الطول فخط
منفصل فاذن الخط القوي على المنفصل ف اذا احاط منطق ومنفصل قط
ثان بسطح فالخط القوي عليه منفصل موسط اول وليكن المثال والعمل والشكل
كما مر الا ان سطحي به هك اعني مربعي سم سن يكونان ههنا موسطين
مشتركين لكون اه هج مشتركين ودك اعني قق منطقا فيكون خطا
سم سف موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق فمع القوي
على بز منفصل الموسط الاول ف اذا احاط منطق ومنفصل ثالث قي
بسطح فالخط القوي عليه منفصل موسط ثان ولكن المثال والعمل والشكل
كما مر الا ان سطحي به هك اعني مربعي سم سن يكونان ههنا موسطين
مشتركين لكون اه هج مشتركين ودك بل دك اعني قق موسطا
مباينا له فيكون خطا سم سف موسطين مشتركين بالقوة فقط
يحيطان بموسط فمع القوي على بز منفصل الموسط الثاني ف قيا
اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوي عليه اصغر
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه هج بل سطحي به هك
اعني مربعي سم سن يكونان ههنا متباينين ومجموعهما منطقا وسطح دك
اعني ضعف سطح قق موسطا فيكون خطا سم سف متباينين
بالقوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الآخر موسط فمع القوي
على بز اصغر اذا احاط منطق ~~وضعف سطح احدهما في الآخر~~ ومنفصل قيب
خامس بسطح فالخط القوي عليه منفصل بمنطق يصير الكل موسطا
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه هج بل سطحي به هك

بالقوة فقط وط ر ايضا موسط متباين اد اول لتباين
اجـ بـ د فرح ايضا منطق بالقوة فقط مباين لد ز
ويكنف د ز يقوى على ح مربع خط يشاركه لاشتراك
د م م ز فاذن ح منفصل ثالث صح

اعني مربعي م م ز يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعني ضعف
سطح ف ر ف منطقا فيكون خطا ح سه ر ف متباينين في القوة مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر منطق فجميع القوى على ب ز متصل منطق
صج نصير الكل موسطا اذا احاط منطق ومنفصل سادس سطحا فالخط
القوى عليه متصل موسط نصير الكل موسطا وليكن المثال والعمل والشكل
كما سلف الا ان اه ه بل سطحي ه ه د اعني مربعي م م ز يكونان متباينين
ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعني ضعف سطح ف ر موسطا مباينا للاول
فيكون خطا ح سه ر ف متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في
صد الاخر موسط وذلك ما اردناه اذا اضيف مربع المنفصل
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل اول وليكن المنفصل اب والذي
يتصل به ويعيده الى حاله بـ جـ والخط المنطق د ه ونضيف اليه مربع
اب وهو سطح د ط فيحدث عرض د ح ونقول انه المنفصل الاول



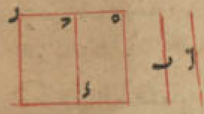
ولنضيف الى د ه ايضا مربع
اه وهو سطح د ك ثم مربع د ك
وهو سطح م ز فيكون سطح ط ز
مساويا لضعف اه في ه بـ ونصف
ح ز على ك ونخرج ك ل موازيا لد ه فلان مربعي اه بـ جـ منطقان يكون سطحي
د ك م ز بل خطا د م م ز منطقين مشتركين مع د ه منطق في الطول ولان
سطح اه في بـ جـ موسط يكون سطح د ك بل ز ط موسطا و ح منطق
في القوة مباين لد ه بل لد ز في الطول ولان سطحي اه في بـ جـ وسط بين
مربعي اه بـ جـ فزك وسط بين د ك م ز ونسبة د م الى ذك كنسبة ذك الى د م
فاذا اضيف مربع ذك اعني ربع مربع ز ح الى د ز ناقصا عن تمامه مربعا قسم
د ز على م متشاركين ويكون د ز يقوى على ز ح بمربع خط يشاركه في الطول
فاذن ثبت الحكم اذا اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل رابع وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اه بـ جـ
يكون سطحي

د ك م ز بل خطا د م م ز مهما متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا يكون
ه ز منطقا ود ز منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اه في بـ جـ موسطا
يكون ط ز موسطا و ح ز منطقا في القوة فقط وقوة د ز على مربع خط يباينه
صح لتباين د م م ز فح اذن منفصل رابع اذا اضيف مربع المتصل المنطق
يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس وليكن
المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اجـ بـ جـ يكون سطحي
د ك م ز بل خطا د م م ز متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا
يكون د ز منطقا في القوة فقط ولكون ضعف سطح اجـ في بـ جـ منطقا
يكون ز ح منطقا في الطول وقوة د ز على مربع خط يباينه لتباين د م
صط م ز فاذن ز ح منفصل خامس اذا اضيف مربع المتصل بموسط
يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل سادس
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اه بـ جـ يكون سطحا
د ك م ز بل خطا د م م ز متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا
وضعف سطح اه في بـ جـ موسطا مباينا يكون خطا د ز ز ح منطقين
في القوة فقط متباينين وقوة احدهما على الاخر بمربع خط يباينه لتباين د م م ز
ق فاذن ز ح منفصل سادس وذلك ما اردناه الخط المشارك في الطول
للمنفصل منفصل في مرتبته بعينها فليكن المنفصل اه ومشاركه د ز وليتصل
باه ه بـ معيدا اياه الى الحالة قبل الانفصال ونجعل نسبة د ز الى ز ه كنسبة



فان كان اب يقوى على بـ ه بمربع خط يشاركه
او يباين كان د ه على ه ز كذلك وايضا اشتراك كل واحد من اب بـ جـ
المنطق من د ه ه ز ان كان ده على ه ز احدهما منطقا في الطول او القوة كان
الاخر كذلك فاذن اه اي منفصل كان من الستة كان د ز ذلك المنفصل بعينه
قا الخط المشارك لمنفصل الموسط منفصل موسط في مرتبته بعينها فليكن
اه منفصل الموسط اما الاول او الثاني و د ز مشاركا له وليتصل باه ه بـ معيدا
اياه الى حاله الاولى ونسبة د ز الى ز ه كنسبتها فكل واحد من اب بـ ه مشارك لنظيره

من ده نصف سطح مثلا واب ده متباينان فى الطول فده ه ز كذلك ونسبة مربع
اب الى سطح اب فى ده كنسبة مربع ده الى سطح ده فى ه ز ومثلها بدال نسبة المربعين
كنسبة السطحين والمربعان متباينان والسطحان كذلك فان كان الاول منطقا
او موسطا فالثانى كذلك فاذن اه المنفصل مثل كان من ه ز ذلك بعينه والشكل كما تقدم الخط المشارك



للاصغر اصغر وليكن ا اصغر وب مشاركه وتضيف
مربعيهما الى دز المنطق فيحدث منه مربع اعرض
ده وهى المنفصل الرابع ويشارك دز فهو مثل ما الخط القوى على وز وهو ب
اصغر الخط المشارك للمتصل بمنطق يصير الكل موسطا متصل بمنطق يصير
الكل موسطا ويتبين مثل بيان الاصغر والشكل كما مر الخط المشارك
للمتصل بموسط يصير الكل موسطا متصل بموسط يصير الكل موسطا
ويتبين مثل بيان الاصغر والشكل كما مر وذلك ما اردناه اقول ولنا
ان نبين احكام الخمسة الاخيرة بالوجه الذى المذكور فى نظائرها من ذى الاسمين وايضا ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة
فى القوة فقط كان الحكم كما ذكرنا بعينه بعين تلك البيانات
الخط القوى على فضل السطح المنطق على السطح الموسط اما منفصل
او اصغر وليكن السطح المنطق اب والموسط اى والفضل دب ونضع
ه ز منطقا ونضيف اب اليه وهو ه ك واى اليه وهو ح فيكون ه ك منطقا
فى الطول وح ك منطقا فى القوة فقط فان قوى ه ك على ح ك بمربع خط مشارك له



كان الخط ح ك منفصلا اول والقوى على ط ك
اعنى دب منفصلا وان قوى عليه بمربع خط
مباين له كان ح ك منفصلا رابعا والقوى على ط ك اعنى دب اصغر
الخط القوى على فضل السطح الموسط على السطح المنطق اما منفصل
موسط اول او متصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والشكل كما مر
الا ان اب يكون ههنا موسطا وه ك منطقا فى القوة فقط وه ح منطقا فى الطول

عشره

فى الطول وح ك منفصل ثالث او خامس فيكون القوى على دب احد المذكورين
الخط القوى على فضل الموسط على الموسط المباين له لما
منفصل بموسط ثان او متصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال
والشكل كما مر ويكون ههنا ح ه ك منطقين فى القوه فقط
متباينين فى الطول وح ك منفصل ثالث او سادس فيكون القوى
على دب احد المذكورين وذلك ما اردناه حكم لم واحد من الخطوط
الستة اعنى المنفصل وما يتلوه بموسط ولم باخرنها لان مربع الموسط
اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوه ومربعات
هذه الخطوط تحدث عروضا مختلفة هى انواع المنفصل ولا واحد من
هذه العروض منطق صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض
المختلفة بالنوع مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه المنفصل ليس
بذى الاسمين والا فليكن آ كليهما وب ده منطقا ونضيف مربع آ اليه
وهو دك فيحدث عرض بد ذا اسمين اول لكون آ ذا اسمين
ومنفصلا اول لكونه منفصلا ولينقسم على ز باسميه



وليكن بز الطول اسميه فهو منطق فى الطول
وزه منطق فى القوه فقط ولينفصل به كه بعيدا اياه الحالة الاولى
فيكون به منطقا فى الطول وه ز منطقا فى القوه فقط ويبقى زه
منطقا فى الطول وه م زك او مع زه منطقان فى القوه فقط فزه
او كز منفصل وكان منطقا بالقوه هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول وايضا لا واحد من توالى المنفصل لواحد
من توالى ذى الاسمين لانها تحدث عروضا منفصله وتلك عروضا نطات
اسمين لا الخط الموسط يحدث عنه خطوط صم غير متناهيه ليس احدها
من جنس الذى قبله وليكن اب منطقا وارفع اعليه مجهولا دواج منه موسطا



ونتم سطح اه فهو ليس بموسط لان الموسط اذا
اضيف الى اب احدث عرضا منطقا بالقوه واه

احدث موسطا لكن ده قيقا عليه فهو ليس من جنس اه المنسط ديم

ده فهو ليس من جنس سطح اه لان سطح اه يحدث عرضا موسطا وهو

احدث ده الذي ليس من جنس المنسط والخط القوى على بره ايضا

ليس من جنس ده ولا من جنس اه وكذلك اذا فصلنا من د ز مثل

ذلك الخط وعملنا كما مر حدثت خطوط غير متناهية مختلفة بالنوع

وذلك ما اردناه تمت المقالة العاشرة

المقالة الحادية عشر احد واربعون شكلا وليس في الجسمات خلاف بين يحيى الحجاج وثابت صدر

الشكل المجسم ما له طول وعرض وسمك ويلتقى تسطح اذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح مما سا له بزاوية قائمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمود يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصلهما المشترك بزاوية قايمة فالسطحان يحيطان بزاوية قايمة السطوح المتوازية هي التي لا تتماس ولا تتلاقى وان اخرجت في الجهات الى غير نهاية الجسمات المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدة متساوية فان لم يعتبر تساوى السطوح فهي متشابهة فقط المنشور هو الذي يحيط به سطوح متوازية الاضلاع ومثلثان الكرة ما يحوزه نصف دايرة اثبت قطره محورا لا يزول وادير محيط الى ان يعود الى موضعه ومركزها مركزه المخروط هو الذي يحيط به سطوح ترتفع من سطح الى نقطة يقابلها الاسطوانة المستديرة اعنى المتساوية الغلظ التي قاعدتاه دايرتان متساويتان هي ما يحوزه سطح قايم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير السطح الى ان يعود الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت المخروط المستدير ما يحوزه مثلث قايم الزاوية اثبت احد ضلعى القايمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى موضعه فان كان الضلع الثابت يساوى الداخر كان المخروط قايم الزاوية ولو كان

وان كان الطول كان حادها وان قصر كان منفرجها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته دايرة وقد يسمى ايضا مخروط الاسطوانة المستديرة الزاوية المجسمة هي التي يحيط بها زوايا سطحية فوق اثنين تجتمع على نقطة ولا تكون في سطح الاسطوانات او المخروطات المستديرة المتشابهة هي التي تكون نسب سهامها الى اقطار قواعدها متساوية أقول فهذه تعريفات ولنوضح ههنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج اى سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر باى نقط وخط مستقيم كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان بمجسم

الاشكال

ا



الخط الواحد لا يكون بعضه في السطح وبعضه في السمك ! والا فليكن منه اب د اب في السطح و ب د في السمك وكان لنا ان نخرج اى خط محدود كان في سطح على الاستقامة في ذلك السطح فلنخرج اب في السطح الى ز فخطا ا ب د ا ب ز خط واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

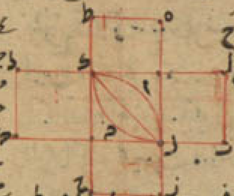
ب

كل خطين يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح ولكن الخطان اب ح د المتقاطعين على ه ونعلم عليهما ز ح كيف كان ونصل ز ح فمثلث ه ز ح في سطح واحد والا لكان بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في السمك والخطان في سطح المثلث فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه

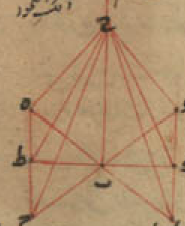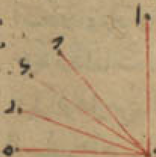


ج

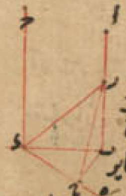
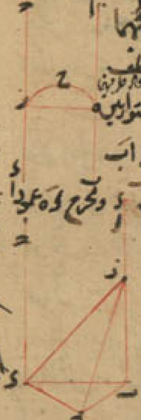
الفصل المشترك بين كل سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن السطحان اب ح د ه ز ح ط وليتقاطع ضلعا ا د ط ح على ك وضلعا ب ح ه ز على ل فان لم يكن الخط الواصل بين ك ل خطا واحدا في كلى السطحين فليكن في احدهما ك م ل و في الاخر ك ن ل وهما مستقيمان وقد تلاقيا في موضعين واحاطا بسطح هذا خلف فاذن خط ك ل واحد في كليهما وهو الفصل المشترك وذلك ما اردناه اقول وبعبارة اخرى نقطتا ك ل في سطح اب ح د



ان الخط الواحد المستقيم لا ينفصل على الاستقامة بعضه في السطح وبعضه في السمك

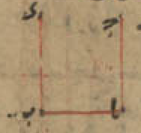
ولنا ان نصل بين اى نقطتين كانتا على سطح كما سيجي في ذلك
السطح فنصل كـ ل والخط الواصل بين نقطتين بعينها على الاستقامة واحد
فاذن كل خط واحد في السطحين ٥ كل عمود على خطين خرج من

فصلها المشترك فهو عمود على سطحيها وليكن الخطان
ده دز متقاطعين على ب والعمود عليهما ب ا
ونفصل بد به بز بد متساوية ونعلم
على العمود ح كيف وقعت ونصل دح هح
زح رح فيحدث اربع مثلثات متساويات
الاضلاع والزوايا النظاير ونصل ده دز فيكون مثلثا ده ب د ب ز
ومثلثا ده ح ده ح ايضا كذلك ثم نخرج في سطح خطي ده زه خط طي
مارا ب كيف كان ونصل طح يح فيكون في مثلثي بدط بزك لتساوي
زاويتي ب المتقاطعين وزاويتي بدط بزك وضلعي بد بز ضلعا دط
زك متساويين لنظيريهما اعني بط بك وفي مثلثي حدط حزك لتساوي
ضلعي حد حز وضلعي دط زك وزاويتي حدط حزك ضلعا حط حك
متساويين فاذن هما قائمتان وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح
مارا ب فهو عمود على السطح وذلك ما اردناه ٥ كل ثلثة خطوط خرج
من فصلها المشترك عمود عليها فهي في سطح واحد وليكن الخطوط بد
بز به والفصل المشترك ب والعمود ب ا فان لم يكن الخطوط في سطح

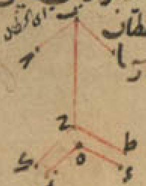
فلنوقع بز من سطح خطي بد به وسطح اب بز
ليس بموازي لسطح بد به لتلاقيهما عند ب فليكن
بد فصلهما المشترك فيكون زاويتا ابد ابز
الجزء والكل قائمتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ٥ كل عمودين قائمين على سطح فهما متوازيان
مثلا كعمودي اب دز ونصل في ذلك السطح بز ونخرج زه عمودا عليه
ونعلم على اب ر كيف وقعت ونفصل زح مثله ونصل بح زح بح فلان


فلان في مثلثي زب دح زب ضلعا بح زد متساويان و
بز مشترك وزاويتا ب ز قائمتان فيكون بح دز
متساويان ويكون في مثلثي بح زح ب لتساوي الاضلاع النظاير
زاويتا بح زح متساويتان وزاوية بح قائمة فزاوية ح قائمة فخط ح عمود على
خطوط دز زب زه فهي في سطح وب ا في ذلك السطح فاب دز في
سطح وتقع عليهما ب ز وصير الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان
وذلك ما اردناه ٥ كل خط خرج من احد متوازيين الى الاخر كيف ما خرج
فهو في سطحيهما مثلا كه ز الخارج من اب الى جد كما في سطحيهما

والا فلنخرج هح في سطحهما حده ح رستقيمان هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ٥ اذا كان احد المتوازيين
عمودا على سطح فالاخر ايضا عمود عليه وليكن المتوازيان اب
دز واب منهما عمود على سطح ونصل في ذلك السطح ب ز ونخرج زه عمودا
عليه ونعلم على اب ر كيف وقعت ونفصل زح مثله و
نصل زر رح بح ونبين بما مر ان زاوية حزد
قائمة فيكون هز عمودا على سطح دز ب ز را اعني على سطح
اب دز فيكون دز عمودا على زه زب اعني على السطح
الذي كان اب عمودا عليه وذلك ما اردناه ٥ كل خطين
الخطوط الموازية لخط وان لم يكن جميعا في سطح فهي متوازية مثلا كخطي
دك هد الموازيين لاب وليست الثلثة في سطح ولنخرج من ح ح ط ح ك
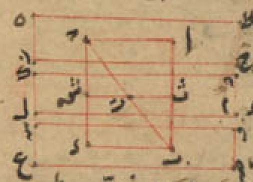
عمودين عليهما فيكون خطا حط حك عمودين على سطح
حط حك المتقاطعين لكون اح عمودا عليه فهما متوازيان
لكونهما عمودين على سطح وذلك ما اردناه ٥
كل زاويتين توازت احد اضلاعهما النظاير وان لم يكن الجميع في سطح فهما متساويتان
فليكن الزاويتان ب ه وقد توازى ضلعاه ا ه د وضلعا ب ح
ه ر ونفصل ب ا د ه متساويين وكذلك ب ح ه ر ونصل اد جر


اكـ ـه د ر فكل واحد من ا ك د ك موازٍ مساوٍ لـ ب ه فهما متوازيان
متساويان فـ اه د ر متساويان فاضلاع مثلثي ا ب ح د ر ه النظائر
متساوية فزاويتا ه متساويتان وذلك ما اردناه ﻫ نريد ان نخرج
عموداً على سطح من نقطة في السمك مثلاً من نقطة آ ولكن
خط ب ه في ذلك السطح فنخرج من آ عمود آ ز على ب ك

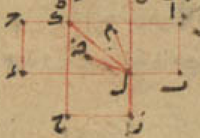
في ذلك السطح عمود د ك ه ومن آ عليه عمود ا ر فهو عمود
على السطح ولنخرج من ر ر ح ط في السطح موازياً لـ ب ه لكونه عموداً على
خطي د ا ر ه عمود على سطح مثلث ا ر د و ح ط لكونه موازياً لـ ب ه عمود
ايضاً عليه فار لكونه عموداً على ه ر ح ط عمود على السطح وذلك ما اردناه
ﻫ نريد ان نخرج من نقطة على سطح عموداً الى السمك مثلاً من
نقطة آ على سطح ا ب فلنخرج من ا ت نقطة اتفق في السمك كـ د الى السطح
عمود د ك ب فان وقع على ا فهو العمود والا فلنخرج من آ ا ه موازياً لـ ك
فهو العمود وذلك ما اردناه ﻫ لا يقوم على سطح عمودان على نقطة منه
كعمودي ا ب ا ه ولكن ب ه الفصل المشترك من ذلك

السطح وسطح العمودين فيكون زاويتا ب ا ر ه ا ر
القائمتين متساويتين هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه ﻫ كل سطحين كان
خط واحد عمود عليهما فهما متوازيان وليكن السطحان

د ك ط ر والعمود عليهما ا ب والا فلنخرج السطحين الى ان يتلاقيا على ك ر
ونعلم عليه م ونصل م ا م ب فيكون زاويتا
ا ب من مثلث ا ب م قائمتين هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ﻫ
كل سطحين يخرج في احدهما خطان من نقطة موازيين لخطين
يحيطان بها في الاخر من نقطة فهما متوازيان وليكن النقطتان
ب ه وقد خرج منهما ا ب ا ك موازيين و ب د ه ر


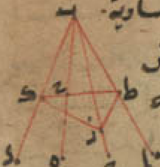
متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط
موازياً لـ ه ر و ح ك موازياً لـ ه د فيكون ح ط ح ك موازيين لـ ب ا ب د وكان
ب ح عموداً عليهما فهو عمود على ب ا ب د بل على السطحين فاذن هما متوازيان

وذلك ما اردناه ﻫ اذا انفصل سطح لسطحين متوازيين
ففصلاهما متوازيان ولنفصل سطح ك ل م د سطحي
ا ب ه د ه ح ط المتوازيين ففصلا ك م ل د
متوازيان والا فليتلاقيا على س واذا اخرج السطحان تلاقيا ايضا عنده
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ﻫ السطوح المتوازية اذا

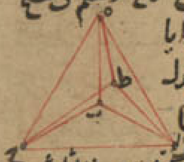
قطعت خطين قطعتهما على نسبة واحدة مثلاً
سطوح ه ح ط ك ل م ف س ع ف ص ح
المتوازية فصلت ا ب على ا ث ب و ه ك
على ح ش ر ولنصل ب ح ا ح ب د ح فتقع
ب ح على سطح ك ل م ف ي ت ونصل ث ت ت ش فلان سطحي
ه ح ك م فصلا مثلث ا ب ح على ا ح ت ث فا ح ت ث متوازيان
وكذلك ت ش فنسبة ا ث الى ث ب كنسبة ح ت الى ت ب اعني
كنسبة ح ش الى ش ر وذلك ما اردناه ﻫ اذا قام عمود على سطح

فكل سطح يمر به يحيط بالسطح الاول بزاوية قائمة مثلاً ا ب
عمود على سطح وقد مر به سطح فحدث فصل من السطحين
وهو ح ك ولنعلم ه نقطة عليه ونخرج منه ه ز في السطح المار عموداً على ح ك
فهو عمود على السطح الاول وعلى كل خط يخرج في من ه وكذلك كل نقطة
يفرض على ح ك فاذن السطحان يحيطان بقائمة وذلك ما اردناه اقول
وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج في احد
السطحين فهو عمود على الاخر ﻫ كل سطحين متقاطعين يقومان
على سطح على زوايا قائمة ففصلهما عمود عليه فليكن

السطحان ا ب ه د ه ز ح ط وفصلهما ك ل

فان لم يكن هو عمودا على فصل ذلك السطح فلنخرج من نقطة د عمود د لم في سطح
اد على فصل اد وذلك السطح وعمود د ك في سطح ط د على فصل ط د وذلك
السطح فهما عمودان على ذلك السطح هذا خلف فاذن د ك عمود على فصل ذلك
السطح فهو عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه يح اذا احاطت ثلث زوايا
سطحة بزاوية مجسمة فكل ثنتين منها اعظم من الباقية مثلا احاطت زوايا ا ب ج
ا ب د ج ب د بزاوية ب المجسمة فان كانت الزوايا متساوية

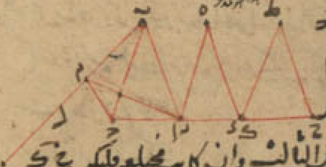


فالحكم ظاهر ولتختلف فليكن زاوية ا ب د اعظم من
الباقيتين ونفصل منها زاوية ا ب ه مثل زاوية ا ب ج
ونعلم على ا ب د ب نقطتي ط ك ونصل ط ك ونفصل
ب ز مثل ب ج فلان في مثلثي ط ب ز ط ب ج ضلع ط ب مشترك
وضلعا ز ب ج ب متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون
ط ز مساويا لط ج وكان ط ز ز ك معا اطول من ط ك فيبقى ز ك اطول
من ج ك فزاوية ز ب ك اعظم من زاوية ج ب ك فاذن مجموع زاويتي
ا ب ج ج ب د اعظم من زاوية ا ب د وذلك ما اردناه يح كل زاوية مجسمة فان
جميع الزوايا المسطحة المحيطة بها اصغر من اربع قوائم مثلا احاطت بزاوية
ب زوايا ه ب ج ه ب ز ز ب ج ونصل ه ز ز ج ه ج ونعلم في سطح
مثلث ه ز ج نقطة ط ونصل ه ط ز ط ج ط فالزوايا



التسع التي لمثلثات ه ط ز ه ط ج ز ط ج الثلث يعدل
ست قوائم والست منها التي تجتمع كل ثنتين منها
عند اخرى نقطة ز ج اعني زوايا مثلث ه ز ج كقائمتين فالثلث
المحيطة بط كاربع قوائم والست من مثلثات ه ب ز ه ب ج ز ب ج التي
يجتمع عند نقطة ز ج اعظم من الست لما ولى فيبقى الثلث المجتمعة عند ب اصغر
من الثلث المجتمعة عند ط اعني اربع قوائم وذلك ما اردناه اقول
وان لم نفرض ط وخطوطها امكن البيان لان الست من زوايا مثلثات
ه ب ز ه ب ج ز ب ج لما كانت اعظم من زوايا ه ز ج التي هي كقائمتين بقيت
الثلث

يح اذا كانت ثلث زوايا سطحة متساوية الاضلاع كل ثنتين منها معا اعظم من الثالثة امكن ان يعمل من اوتارها مثلث اعني يكون مجموع كل ثنتين منها اطول من الثالث فليكن الزوايا ه ط
واضلاعها المتساوية ا ب ج د



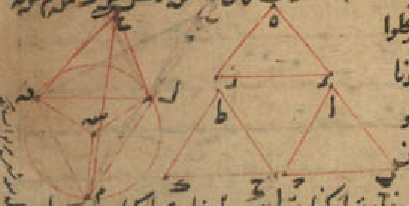
ه ك ه ز ط ج ط ك واوتارها
ا ج د ز ج ك فان كانت الاوتار
متساوية كان كل اثنين اعظم من الثالث وان كانت مختلفة فليكن ج ك
الاطول ونرسم على ب ج من ه ب زاوية ه ب ل مثل زاوية ه ونفصل
ب م مثل ب ه ونصل ج م ا م فوتر ج م مثل د ز ومجموع ا ج ج م اطول
من ا م وا م اطول من ج ك لان زاوية ا ب م اعني زاويتي ب ه معا
اعظم من زاوية ط ولان الاضلاع متساوية فاذن مجموع ا ج ج م اطول من
ج ك وذلك ما اردناه اقول وقد يختلف وقوع ا م فانه يقع اما
بين ا ج ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه معا اقل من قائمتين كما
اورد في الاصل او منطبقا على ا ب وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا
عن ا ج ا ب وذلك اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرات فا ج ج م
اعظم من ا ب ب م اعني ج ط ط ك ومعا اعظم من ج ك وهذه الزوايا
الثلث جميعا يكون اما اصغر من اربع قوائم

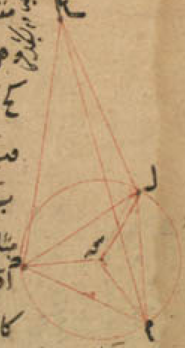


او ليس بالضرورة ان يكون اصغر من ست
قوائم كل واحدة من قائمتين لا محالة والغرض
ههنا القسم الاول فاما استخراج البرهان في الشكل المتاخر يجب فيه
ان يكون فضل قائمتين على مجموع اصغر من الزوايا الثلث اقل من
فضلها على اعظمها والا لم يكن اصغران معا اعظم من اعظمها واما
القسم الثاني فيجب فيه ان يكون مجموع كل ثنتين اعظم من قائمتين
وان يكون فضل مجموع الثلث على اربع قوائم اقل من فضل اصغرها على
قائمتين والا لكانت الباقية قائمتين او اعظم وذلك محال

كح

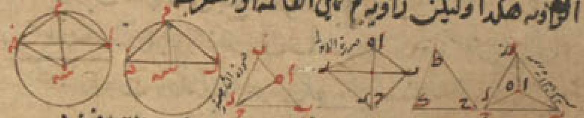
ستريد ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع
قوائم وكل ثنتين منها معا اعظم من الباقية ولتكن الزوايا ا ه ط ونجعلها
متساوية الاضلاع وهي اب اه ه ده رطح طك ونعمل من اوتارها
هو ره درح ك مثلثا هو لم ن لم مثلث كبه ح وم ه كه ن و اذ
ك ك ونرسم عليه دائرة لم ن ولتكن مركزها سه ونصل سه ل سه م سه
فسه مثل لم وما يطوا
ب اد امراب يكونا
مثلي لسه م سه او
اقصر او اطول فان





كانا مثليهما كانت زاوية اكزاوية لسه م وزاوية طكزاوية د سه ل
فتكون الثلث كزاويا سه اعني اربع قوائم وكانت اصغر من ذلك هذا خلف
ولئن كانا اقصر وركبنا سه على لم فوقع زاوية ا داخل مثلث لسه م
فكان اعظم من زاوية ل سه م وكذلك الباقيان فيكون الثلث اعظم
من اربع قوائم هذا خلف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا اطول
من نصف قطر الدائرة ونخرج من سه عمود سه ع على سطح الدائرة ونفصل
منه سع بقدر ضلع مربع يقوى اب على لسه ونصل ع ل ع م
ع د فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع الزوايا الثلث المحيطة بها كاضلاع
الزوايا الثلث واوتارها كاوتارها فهي مساوية لها وذلك ما اردناه
اقول وانما يقع ا داخل مثلث لسه م لانا اذا فصلنا من كل واحد
من لسه م سه مثل سه اد ا وجعلنا نقطتي لم مركزين ورسمنا
بعدما المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل المثلث والا فلم يكن لم اعني
سه د اقصر من مجموع سه ا ه ا هذا خلف ثم اذا وصلنا بين نقطة التقاطع
ونقطتي لم حدث مثلث مثل مثلث ن ا ه داخل مثلث لم سه
فيكون زاوية الراس اعظم من زاوية سه وزاويتي القاعدة اصغر من زاويتي
لم واعلم ان لهذا الشكل اختلافا وقوع فان مثلث لم ن يكون اما

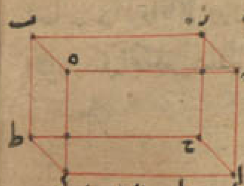
احاط بها الزوايا كما اورد في الاصل واما قائم الزوايا واما منفرج
الزاوية هكذا ولتكن زاوية م هي القائمة والمنفرجة



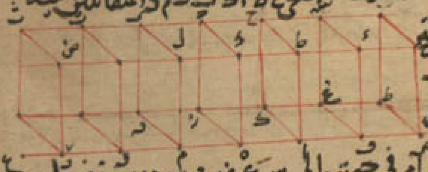
ولنبين ان كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر فنجعل
ضلعي ا ده ر الزاويتي اه مثلا كما نصل ب ر فيقع على احد الوجوه
الثلثة المورودة في الشكل المتقدم ويكون اطول من ح ك لكون زاوية ب ا ر
اعني مجموع زاويتي اه في الوجه الاول وتمامهما من اربع قوائم في الوجه
الثالث اعظم من زاوية ط ويساوي اضلاعهما واما في الوجه الثاني
فلكون ب ر مساويا لمجموع ح ط ط ك ولكن ح ك يساوي ل ن فسه
اطول من ل د وسه ح كد يساويان لم م د فزاوية سه ح اعظم
من زاوية لم ده وزاوية سه ح هو مجموع زاويتين مما فوق قاعدتي
مثلثي ا ر ح ه ك ر ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا للنصف
القطر كان مثلث ا ر ح كمثلث سه لم ومثلث ه ك ر كمثلث سه م د
فكانت مجموع زاويتي ح ر اعني زاوية سه ح مساويا لزاوية لم سه
ولئن كان اصغر من نصف القطر كانت زاوية د اصغر من زاويتي لم سه
وزاوية ر اصغر من زاوية سه م ده لما مر ومجموعهما اصغر من زاوية
لم سه وكان اعظم منها هذا خلف فاذن الاضلاع اطول من انصاف
الاقطار وتم البيان كما مر

كط السطوح المتقابلة من المجسمات
المتوازية السطوح متساوية متوازية الاضلاع ولتكن المجسم
وسطحا اه ه ك ح ر ب ط منه متقابلين فلان سطح ر ح ا ح وقع
عليهما يكون فصلا ر ح د ا متوازيين وكذلك ب ط ه ك وايضا
لان سطح اه ه د وقع على سطحي ر د ا ح ب ه ك ط فصلا د ا ه ك
متوازيين فاذن ح ا ه ك متوازيين وبمثله نبين ان ح ه ا ك
متوازيين ور ح ط متوازيين فاذن السطحان متوازيا الاضلاع

وان كل ضلعين يحيطان بزاوية من سطح يوازيان نظيريهما من السطح المقابل فالزوايا النظاير متساوية وكذلك في ساير المتقابلات وذلك ما اردناه



كل مجسم متوازي السطوح يفصله سطح موازٍ لسطحين متقابلين منه الى مجسمين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما مثلاً مجسم اب فصله سطح ح ده ز الموازي لسطحي ط اك ب ل م ح المتقابلين فيه نقول فنسبة مجسمي اه ه ب كنسبة قاعدتي



از ه د ه ولنخرج ا م في جهتيه الى س ع غير محدودين ونفصل في جهة ا ا ف ف ص متساوية له ا ما امكن وفي جهة م م ق ق ر مساوية له م ما امكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين ضلعي القاعدة ومقابليها فان كان مجسم ص ز مساويا لمجسم ز ر اعني اضعاف قاعدة از لاضعاف قاعدة ه د كان مجسم ص ه مساويا لمجسم ه ر اعني اضعاف مجسم اه لاضعاف مجسم ه ب وان كان ناقصا او زايدا كان كذلك فاذن نسبة القاعدتين كنسبة المجسمين وذلك ما اردناه

نريد ان نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ه د ز ه د ر المسطحات فلنخرج من نقطة ما على د ه وهي ط عمودا على سطح ه د ر وهو ح ط ونصل ط ك ونعمل على ا من ب ا زاويتي ب ا ل ب ا م كزاويتي ه د ر د ط ونفصل م ا م ا ف مثل ك ط ونخرج من ف عمود ف ن على سطح ب ا ل ونفصل منه ف ع مثل ط ح ونصل ع ا



حادي عشر

ع افيكون زاوية ا هي المطلوبة ولنعلم على ي د ك كيف اتفق ونصل ح ك ط ك ونفصل ا ت مثل ي ك ونصل ع ف ف ت فلان زاويتي ب ا م د ه ط متساويتان وضلع ف ا ذ مساويان لضلعي د ك ك ط يكون ف ت د ك ط متساويان وكان ف ع ط ح متساويين وزاويتا ف ف ع ك ط ح قائمتين فع ع مساو لك ح وكان ف ا ع مساوي لك ك ح وزاويتا ف ا ع د ك ح متساويتان ومثله نبين ان زاويتي ع ا ت ح ك ز متساويتان وكانت زاويتا ب ا ل ه د ز متساويتين فاذن الثلث المحيطة با مساوية لنظايرها المحيطة بد وذلك ما اردناه اولا ولهذا الشكل خلاف وقوع فان عمود ط كما يمكن ان يقع فيما بين ح د ز كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة ي او خارجا في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف

نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم متوازي السطوح مثلا على خط ا ب لمجسم د ز فنعمل على ا زاوية مجسمة كزاوية د ونجعل نسبة ا ب الى ا ك والى ا ط ك د الى د ح والى د ه ونتمم سطح ط ب ونخرج من ط م ب خطوطا متوازية وموازية ومساوية لا ك وهو ط ف م ل ب س ونصل ف ك و ل ك س ا فيتم المجسم ونبين التشابه وذلك



ما اردناه كل مجسم متوازي السطوح منصف بسطح هو بقطري سطحين متقابلين منه الى منشورين مثلا مجسم ا ب بسطح د ح ه ب المار بقطري د ح ه ز من سطحي ا ط ح ب وذلك لان المحيط بالمنشورين سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف السطحين المنصفين بالقطرين وذلك ما اردناه اولا وقد بان من ذلك عكسه وهو لو كان



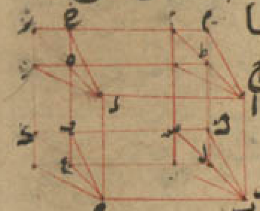
منشور ثم مجسما متوازي السطوح فهو نصف المجسم وسنحتاج اليهما بعد

لب المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد فهي متساوية مثلا المجسمين به بد الكائنين على قاعدة اب جد وفيما بين خطي زد كد ولا محالة تكون



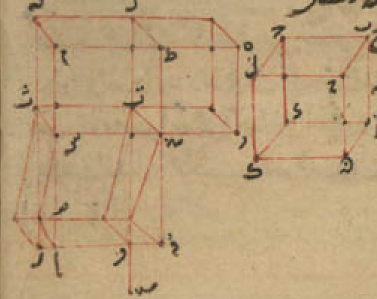
ارتفاعهما واحدا وذلك لان منشوري اك ود متساويان لتساوي مثلثي اح ط ده ومثلثي بك ل ه م د وسطحي ح ل ط ه م وذ سطحي ابكح ه د م ه و سطحي ابك ط ه د ه و فيجعل باقي المجسم مشتركا فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه

لج المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي متساوية مثلا المجسمين به بر الكائنين على قاعدة اب دح فان راس احدهما
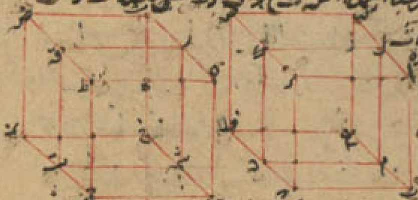


سطح ل ه وراس الآخر سطح سر ك وليسا على خط واحد ولكن ارتفاعهما واحد فنخرج ن ك سر الى ذ د ولط الم ح ه الح ا ونصل ام ب د ذح ح ف فيحدث مجسم بح الذي راسه دح مع كل واحد من المجسمين على قاعدتهما وعلى خط واحد فلكونه مساويا لهما يكونان ايضا متساويين وذلك ما اردناه

لد المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط سموكها اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا المجسمين ب كرل وقاعدتاهما اب دح ه رخ ط نخرج رخ الى سه ونفصل خ سه مثل اك ونعمل على خح زاوية سرخ ع مثل زاوية ك اب ونفصل خ ف مثل اب وكان ارتفاعا



ارتفاعا خ ث اذا المتساويان عمودين على سطحي اب سرخ ع فزاويتا خ المجسمين متساويتان ونتمم مجسم ف ث فهو مساو لمجسم ب ك ونخرج ش سه خط سر م معازيا لط خ ونخرج ه ط الى ان يلقاه على م وطح الى ان يلقى ق ر على ق ونتمم مجسم خ شه ق ث فمجسما ق ث ف ث متساويان لكونهما على قاعدة خ ث سه و بارتفاع واحد وعلى خط واحد وهو ق ف ر فمجسم ق ث ايضا مساو لمجسم ب ك ونسبة مجسمي رل ق ث الى المجسم خ شه كنسبة قاعدتي ذط ق سر الى قاعدة خ م وقاعدة ق سر يساوي قاعدة ف سه لكونهما على خ سه وبين متوازيي خ سه ق ق فنسبة مجسمي رل ف ث اعني مجسمي رل ب ك الى المجسم خ شه كنسبة قاعدتي دل ف ث اعني قاعدتي رل ب ك المتساويين الى قاعدة خ شه فلكون نسبة المجسمين الى المجسم الثالث نسبة واحدة يكونان متساويين وذلك ما اردناه

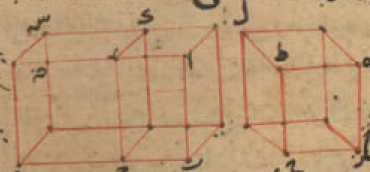
له المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم تكن خطوط سموكها اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا المجسمين ب ك رقه الكائنين على قاعدتي ب ك رط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة اس ب ح ذ د رح على قاعدة ب ر على



سطح م كو اعمدة ه ث رخ ح ك ط ض على قاعدة رط على سطح ش ق واتممنا المجسمين كان مجسما ك ب ح متساويين لكونهما على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وكذلك مجسما د ق رحه متساويين لكونهما على قاعدتين متساويتين وبارتفاع واحد وخطوط السموك اعمدة على القاعدتين فاذن مجسما ك رقه متساويان وذلك ما اردناه

لو نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساويات الارتفاعات

بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا كمجسمى ب ك ز ل وقاعدتاهما ب ك



د ط ولنعمل على د ز

قاعدة د ه مثل ه

قاعدة ز ط على ا ل

ا د ه متصل على الاستقامة

ونتمم مجسم د ش ع مجسم ب د بارتفاع واحد وعلى خط واحد فهو مساو

لمجسم ز ل لتساوى القاعدتين والارتفاعين ونسبته الى مجسم

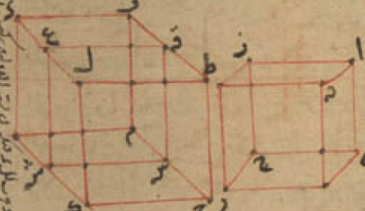
ب ك كنسبة قاعدته الى قاعدة ب د فاذن نسبة مجسم ز ل الى

مجسم ب ك ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه ﻫ

كل مجسمين متوازى السطوح يكون خطوط سمكيها اعمدة على

قواعدهما فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما

وان كانت قاعدتاهما



متكافئتين لارتفاعيهما

كانا متساويين مثلا

كمجسمى ا ب د ز وقاعدتاهما

ا ح د ل فلتكن لان

ارتفاعى ح ب ل ز ان كانا متساويين كانت نسبة المجسم الى

المجسم كنسبة القاعدة الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين

كانت القاعدتان كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافؤ

وان كانت النسبة كذلك كذلك بالتكافؤ كانت القاعدتان متساويتين

وكان المجسمان كذلك وان كان ارتفاعا ح ب ل ز مختلفين

وليكن ل ز اطول ونفصل منه ل ع مثل ح ب وكذلك ط ق د س

د ش مساوية له ونصل خطوط ع ق ش س ش فيكون مجسما ا ب ح ع

متساوى الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحى

د ك ع قاعدتى مجسمى ح ع د ك صارا بارتفاع واحد وصارت نسبة

بحسب نسبة مجسم اب الى المجسم ح ع كنسبة ا ح الى ح ل المؤلفة من نسبة ل ز الى ح ب

منقسمة ... وهو المطلوب

الحادى عشر

نسبة د ك الى ح ع كنسبة قاعدة د ز الى قاعدة د ع اعنى خط

ل ز الى خط ل ع فان كان مجسما ا ب د ز متساويين كانت

نسبتها الى المجسم ح ع اعنى نسبة قاعدة د ل ونسبة خط ل ز

الى خط ل ع اعنى الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو التكافؤ

ولو كانت نسبة ا ح الى د ل اعنى نسبة مجسم ا ب الى مجسم ح ع كنسبة

ل ز الى ح ب اعنى الى ل ع التى هى نسبة مجسم د ز الى مجسم ح ع

كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه ﻫ كل مجسمين

متوازى السطوح فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين

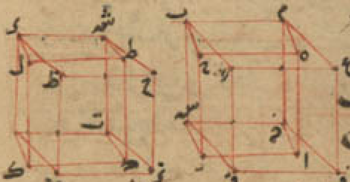
لارتفاعيهما وبالعكس مثلا كمجسمى ا ب د ز وقاعدتاهما ا ح د ل

ولم يكن خطوط سمكيها اعمدة على قواعدها

ولنخرج من نقط القاعدتين

الثمانية اعمدة عليهما الى

سطحى د ب ث ز ونتمم مجسمى



ا ز د ط المساويين لمجسمى

ا ب د ز ويكون الحكم

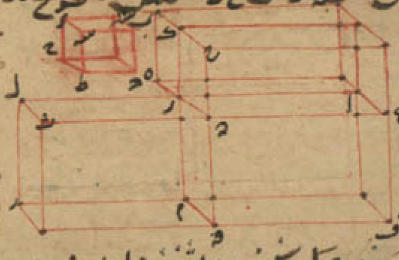
فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو فى مجسم ا ب د ز ايضا ثابت لاتحاد

القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه ﻫ نسبة المجسمين

المتوازى السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا

كمجسمى ا ب د ز وليكن نسبة ا ز الى د ط الطوليين كنسبة ك ز

الى س ط العرضيين وكنسبة ز الى ح ط السمكين فلنخرج ه ز



ونجعل ز ى مثل

ح ط ونخرج ك ز

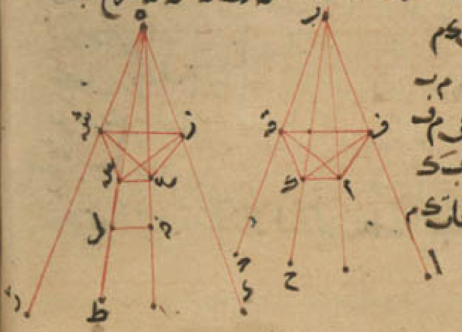
ونجعل ز م مثل

س ط ونخرج ا ز

ونجعل ز ل مثل ح ط

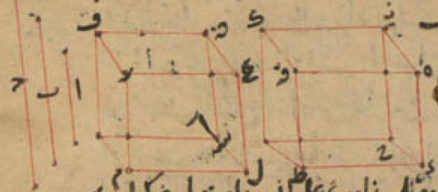
ونتمم مجسمات ع ك ف ز ق ل فيكون كل اثنين منها من مجسمى ا ب

على الترتيب يفصلها سطح مواز لسطحيها ويصير مجسم ق ك مساويا
لمجسم د ر لتساوي ابعادهما وزواياهما النظاير فنسبة مجسم ا ب
الى مجسم ع ك كنسبة ر ه الى ر ك السمكين ونسبة مجسم ع ك الى مجسم
ف ر كنسبة ح ر الى د م العرضين ونسبة مجسم ف د الى مجسم ق ل
اعني مجسم د ر كنسبة ا ر الى ر ل الطولين فنسبة مجسم ا ب الى مجسم
د ر كنسبة احديها الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه   اذا كانت زاويتان
سطحيتان متساويتان وقام عليهما خطان في السمك يحيطان
مع خطي الزاويتين النظيرتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج
من اي نقطتين اتفقتا من القائمتين عمودان على سطحي الزاويتين
ووصل بين موقعيهما والزاويتين بخطين فانهما مع القائمتين يحيطان
بزاويتين متساويتين فلتكن الزاويتان ا ب ج د ه ر والخطان القائمان عليهما
ب ح ه ط على ان زاويتي ا ب ح د ه ط متساويتان وكذلك
زاويتا ج ب ح ر ه ط واخرج من نقطتي ك ل من خطي ب ح ه ط
عمودي ك م ل ن على سطحي ا ب ج د ه ر فوقعا على م ن ووصل
م ب ن ه نقول فزاويتا م ب ح ن ه ط متساويتان ولنجعل
ب ك مساويا له س ان لم يكن مساويا له ونخرج من س عمود س ع
على سطح د ه ر فهو يقع على ه ن لان نقطة ع يكون لا محالة في سطح
عمودي ل ن س ع وسطح د ه ر فهي على فصلهما وهو ه ن ونخرج
من م ع على ا ب د ه عمودي م ف ع ر وعلى ج ب ر ه عمودي
م ق ع ش ونصل ف ق ر ش ك ف س ر ك ق س ش فمربع ب ك



يساوي مربعي ك م
م ب ومربع م ب
يساوي مربعي م ف
ف ب فمربع ب ك
يساوي مربعات ك م

م ف ف ب وكان مربع ك ف مساويا لمربعي ك م م ف فاذن مربع ب ك
يساوي مربعي ك ف ف ب فك ف عمود على ا ب وكذلك نبين ك ق
انه عمود على ج ب وان س ر على د ه وس ش على ر ه عمودان
فلان في مثلثي ب ف ك ه ر س زاويتي ب ه متساويتان وزاويتي
ف ر قائمتان وضلعي ب ك ه س متساويان يكون ب ف مثل ه ر
و ف ك مثل ر س وكذلك نبين ان ب ق مثل ه ش ويكون مثلثي
ب ف ق ه ر ش لتساوي زاويتي ب ه واضلاعهما ضلعا ف ق ر ش
والزوايا اللاتي تعرفها النظاير متساوية ويبقى في مثلثي م ف ق ع ر ش
بعد القاء تلك الزوايا من قوائم زاويتان متساويتان لنظيرتهما مع
تساوي ضلعي ف ق ر ش فيكون ف م ر ع متساويين وكان ف ك
مثل ر س فاذا القينا مربعيهما من مربعي ف م ر ع بقي مربعا م ك
ع س متساويين واذا القيناهما من مربعي ب ك ه س المتساويين
بقي مربعا ب م ه ع متساويين وتبين ان اضلاع مثلثي ب ك م ه س ع
النظاير متساوية فتكون زاوية م ب ح مثل زاوية ن ه ط وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل ايضا اختلاف وقوع فان عمود ك م يمكن
ان يقع على ب او على احد ضلعيها او خارجا ويكون البيان على
قياس ما مر   كل مجسمين متساوي الزوايا النظاير تحيط
باحدهما ثلثة خطوط متناسبة وبالآخر وسطها فهما متساويان
وليكن الخطوط ا ب ج د ه مثلا ولنعمل على ك زاوية مجسمة كيف
اتفق ونجعل ك ع مثل ا



و ك ط مثل ج ونتمم مجسم
ك ك المتوازي الاضلاع
ولنكن ل م مثل ب و
لنعمل على ل زاوية مجسمة مثل زاوية ك على ان زاوية م ل ذ كزاويتي
ه ك ط وزاوية م ل ر كزاوية ع ك ح وزاوية ر ل ذ كزاوية ع ك ط ونجعل ضلع

الضا شكل ب وتتم بجسم ل ف نقول فهما متساويان و ذلك لتساوي

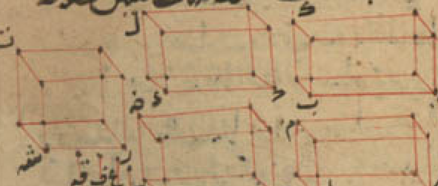
زاويتي ه ط م لغ و نكافي الاضلاع المحيطة بها فاذن المجسمان

متساويان وذلك ما اردناه ﻫ كل اربعة خطوط كان على اثنين

منها مجسمان متوازيا السطوح متشابهان وعلى الاخرين اخران

كذلك فان كانت الخطوط متناسبة كانت المجسمات كذلك وان

كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك فلتكن الخطوط



ابـ حـ د ه ز ح ط

وعلى ا ب د ز مجسما

ا ك د ل المتشابها

للشكل وعلى ه ح ط م

مجسما م ح ه ن كذلك ولتكن الخطوط اولا متناسبة ط ونجعل نسبة ا ب

الى حـ د كنسبة حـ د الى س و س الى ع ونسبة ه ز الى ح ط كـ ط

الى ف و ف الى ق فيكون نسبة مجسم ا ك الى مجسم د ل كنسبة ا ب

الى ع ونسبة مجسم ح ه كنسبة ه ز الى ق وبالمساواة نسبة

ا ب الى ع كنسبة ه ز الى ق فاذن المجسمات متناسبة ولكن

المجسمات متناسبة ونجعل نسبة ا ب الى حـ د كنسبة ه ز الى ث

ش ونعمل على ث ش مجسم ر ت كمجسم ح ه فهما ايضا كمجسم ه م ونسبة

ا ك الى د ل كنسبة ه م الى ر ت وكانت كنسبة ه م الى ح ه فمجسما

ح ه ر ت متساويان وكانا متشابهين ح ط مثل ث ش فاذن

الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه اولا وهذا مبني على ان المجسمات

المتشابهة لمجسم واحد متشابهة وبيانه سهل مما تقدم ﻫ

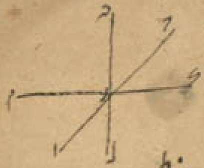
اذا نصف اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج من مواقع

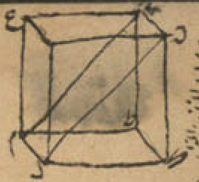
التنصيف سطحان متفاصلان يفصلان المكعب كان

فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب ا ب وسطحاه

المتقابلان ك ه ن ط وقد نصف اضلاعهما على ك ل م ه س ع ف ق

واخرج منها





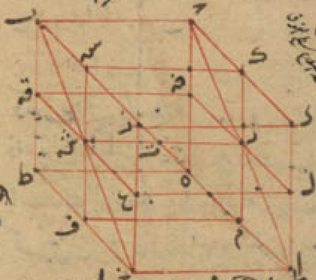
منها سطحا ي ف ل ق المتفاصلان على ر ش وليكن قطر المكعب خط

ا ب فنقول ان ا ب ر ش متناصفان على ت ونصل د ر ر ا فلان

في مثلثي ا ك د ه زاويتي ك ه قائمتان والاضلاع المحيطة بها

متساوية يكون ضلعا ا ر د ر متساويين وكذلك زاويتا ا ح و

نجعل زاوية ا ر د مشتركة فيصير زاويتا ا ر د ا ر ح القائمتين كزاويتي



د ر ح د ر ا الخط د ر ا متصل

على الاستقامة ونصل ب ش

شرح دبن ايضا ها و د ب

ا ح لكونهما متوازيين ك ط

متوازيان وكانا متساويين

فا د ح ب متوازيان

متساويان وقطرا ا ب في سطحهما متساوية فات ت يساوي ت ب

و ر ت يساوي ت ش وذلك ما اردناه كل منشورين ما

متساوي الارتفاع يكون قاعدة احدهما مثلثا وقاعدة الاخر متوازي

اضلاع يساوي ضعف المثلث فهما متساويان مثل كمنشوري ا ب ح ه ز و

ح ط ك ل م ن وقاعدتاهما متوازي اضلاع

ب ك ومثلث د ك ل



ولنتمم متوازي اضلاع

د ل فيساوي متوازي

اضلاع ب ك ونتمم مجسمي

ح ب ح ع فيتساويان لتساوي القاعدتين والارتفاعين فادل ل

نصفاهما وهما المنشوران متساويان وذلك ما اردناه

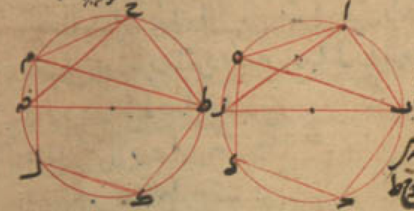
تمت المقالة الحادية عشر

المقالة الثانية عشر خمسة عشر شكلا

كل سطحين كثيرا الزوايا في دائرتين فان نسبتهما كنسبة مربع

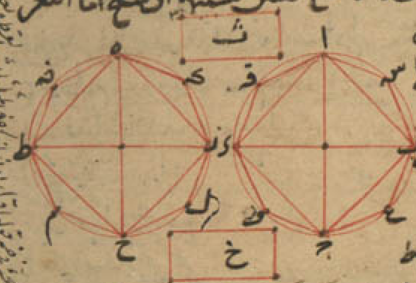
المتشابهين

قطري الدائرتين مثلا كسطحي اب ده حط كم وليكن القطران
بد طذ ونصل اح ذه به طم فمثلثا اده حطم لتساوي زاويتي
اح وتناسب الاضلاع المحيطة بهما يكون زاوية اهب اعني زاوية ازب
مساوية لزاوية
حمط اعني زاوية
حذط فمثلثا ازب



حذط لتساوي المذكور
وكون زاويتي زا ح ط
قائمتين متشابهان ونسبة اب ح ط كنسبة بز طذ وكانت نسبة سطح
اه ده الى سطح حط كم كنسبة اب الى ح ط مثناة فهو اذن
كنسبة بز الى طذ مثناة اعني كنسبة مربعيهما وذلك ما اردناه

ه نسبة كل دائرتين كنسبة مربعي قطريهما ولتكن الدائرتان
اح وح وقطراهما بد زط فان لم تكن نسبة مربع بد الى مربع زط
كنسبة دائرة اه الى دائرة وح فلتكن كنسبتها الى سطح اما اصغر



من سطح دائرة وح
او اعظم وليكن اولا س
الى اصغر وهو ث
ولنكن نضلا دائرة
وح على ث هو خ
وننصف قوسي زح ط
زح طح على ق ح ونصل زه وط طح حز فسطح وح اعظم من نصف
دائرة وح وننصف القسي الاربعة على كل م ذ ونصل اوتارها
فيحدث مثلثات اربعة هي اعظم من انصاف القطع الاربع وهكذا الى ان
يبقى قطع هي اقل من خ فيكون الكثير الاضلاع الحادث فهو سطح كم
مثلا اعظم من سطح ث ونعمل في دائرة اه كثير اضلاع يشبهه وقوس

سدع فنسبة مربع بد الى مربع زط كنسبة كثير اضلاع سدع الى كثير اضلاع
كم وكانت كنسبة دائرة اه الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع سدع الى كثير
اضلاع كم كنسبة دائرة اه الى سطح ث وبالابدال نسبة كثير اضلاع
سدع الى دائرة اه كنسبة كثير اضلاع كم الى سطح ث وكثير اضلاع كم
اعظم من سطح ث فكثير اضلاع سدع اعظم من دائرة اه الجزء من كله هذا
خلف وليكن ايضا نسبة مربع بد الى مربع زط كنسبة دائرة اه
الى سطح اعظم من سطح دائرة وح واذا خالفنا كانت نسبة مربع زط
الى مربع بد كنسبة سطح اعظم من سطح دائرة وح الى سطح دائرة
اه بل كنسبة سطح دائرة وح الى سطح اصغر من دائرة اه وتبين الخلف
بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول انما يكون
المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم من انصافها لانا اذا اخرجنا
من رؤوس المثلثات خطوطا موازية لاوتار القطع ومن اطراف القطع اعمدة
على تلك الخطوط بحيث سطوح متوازية الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثا
لكونها انصاف تلك السطوح تكون اعظم من نصف القطع وانما يصح لابدال
بين الدوائر والسطوح المستقيمة الاضلاع الكثيرة وتوقع النسبة
بينهما لكونهما من جنس واحد اذ يتجزى بعضها الاعظم بالتضعيف على بعض
بخلاف ما يكون من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا ه
لنا ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين
يشبهانه ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن المخروط
ا ب ح د وقاعدته اب حد ورأسه د ولننصف اضلاعه الستة على ه ز
ح ط ك ل ونصل زح ه ح بط زك طك طل ح ل فقد فصلناه
الى ما ذكرنا وذلك لان مثلثات ه ح ط د كالنظائر متساوية
لكون اضلاعها النظائر انصاف نظائرها من اضلاع المخروط الاعظم وهي متشابهة
لنظائرها من المخروط الاعظم لكون بعض
الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون



٥

وبما منشوراه سطح لح رط لح ح ك ونقطة ا مع بما ه ر سطح ل وسطح الاخر ه ب ط ز
رط لح ه ب لح ونقطة الاخرى سطح ح لد وسطح الاخر ح ح ر رط لح

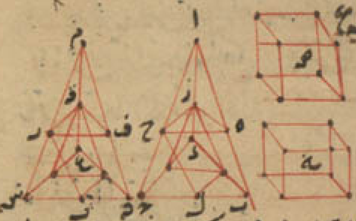
اضلاعهما موازية لنظايرها من اضلاع المخروط لاعظم فهما متساويان
متشابهان متشابهان للاعظم وقد بقى من المخروط لاعظم منشوران
متساويا الارتفاع مشتركان فى سطح رط لح قاعدة احدهما متوازى
اضلاع ه ب لح وقاعدة الاخر مثلث ح لد وهو نصف ه ب لح
لتساوى ب ل لد وكون ه ح موازيا لب د فالمنشوران ايضا متساويان
والمنشور الذى قاعدته ح لد اعظم من مخروط اه ح د لانهما متساويا
القاعدة ورأس احدهما مثلث ورأس الاخر نقطة فاذن المنشوران
اعظم من نصف المخروط لاعظم وذلك ما اردناه ه كل مخروطين
مثلثى القاعدتين متساوى الارتفاعين فصلا الى مخروطين متساويين
شبيهاتهما ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة
الاخر كنسبة منشوريه الى منشورى الاخر وليكن المخروطان ا ب ح د
م ه س ع ولنفصلهما الى المخروطين والمنشورين كما مر فنقول
فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث م ه س كنسبة منشورى مخروط ا ب ح د
الى منشورى مخروط م ه س ع وذلك لان نسبة ب ح الى ح ل كنسبة ه س
الى س ت فنسبة ب ح الى ل ح مثناة اعنى نسبة مثلث ا ب ح الى
مثلث ل ح كنسبة ه س
الى س ت مثناة اعنى لنسبة
مثلث ا ب ح الى مثلث ل ح
كنسبة ه س الى س ت مثناة
اعنى لنسبة مثلث م ه س الى



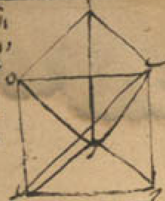
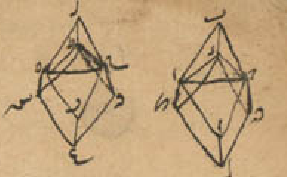
ر ت س وبالابدال نسبة مثلث ا ب ح الى مثلث م ه س كنسبة مثلث
ح ل د الى مثلث ر ت س اعنى نسبة المنشور الذى قاعدته ح ل د
الى المنشور الذى قاعدته ر ت س لتساوى ارتفاعيهما وكون
كل واحد منهما نصف مجسم متوازى الاضلاع ولنسبة المنشور
الذى قاعدته ح ل د الى الذى قاعدته ر ت س كنسبة ضعف
الاول

ثانية عشر

لاول الى ضعف الثانى اعنى كمنشورى مخروط ا ب ح د الى منشورى
مخروط م ه س ع فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين
وذلك ما اردناه ه وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات
الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل
قاعدة الى نظيرها كنسبة منشوريها الى منشورى نظيرها ولنسبة
مقدم الى تال كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى فنسبة قاعدة
ا ب ح الى قاعدة م ه س كنسبة جميع المنشورات التى فى
المخروط الاول الى نظائرها فى المخروط الثانى ه
كل مخروطين مثلثى القاعدتين متساويى الارتفاعين فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما وليكن المخروطان ا ب ح د م ه س ع فان لم يكن نسبة ا ب ح
الى م ه س كنسبة مخروط ا ب ح د الى م ه س ع فليكن كنسبته الى مجسم
اصغر او اعظم من مخروط م ه س ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ
وليكن فضل مخروط م ه س ع
عليه مجسم ص وتفصل
مخروط م ه س ع الى
مخروطين ومنشورين
وكلا من مخروطيه

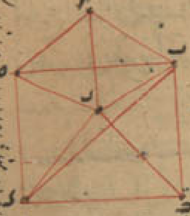


الى امثالها حتى يبقى مخروطات اصغر من ص فيكون المنشورات اعظم
اعظم من خ ونفصل مخروط ا ب ح د الى نظائرها فنسبة ا ب ح الى م ه س
كنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع منشورات م ه س ع وكانت كنسبة
مخروط ا ب ح د الى المجسم خ فنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع منشورات
م ه س ع كنسبة مخروط ا ب ح د الى المجسم خ وبالابدال نسبة منشورات
ا ب ح د الى المخروط ا ب ح د كنسبة منشورات م ه س ع الى المجسم خ
وهى اعظم من المجسم خ فمنشورات ا ب ح د اعظم من مخروطها
الجزء من كله هذا خلف ثم ليكن اعظم فيكون نسبة قاعدة م ه س

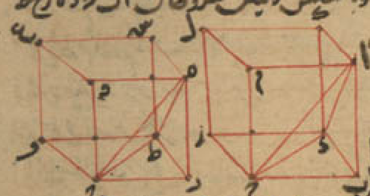
الى قاعدة ا ب د كنسبة مخروط م د س ع الى ما هو اصغر من مخروط ا ب ج د
ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ﮦ

لنا ان نفصل كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات
مثلثات القواعد مثلا كمنشور ا ب ج د ه ز
الذى قاعدته ا ب ج د ه ز ولنفصل سطح ب ز ه
فقد فصلنا وذلك لان المخروط الذى قاعدته



د ب ج ه وراسه ز يساوى الذى قاعدته
ب د ه وراسه ا ايضا ز ويبقى من المنشور
مخروطا ا ب ه د متساويا للثالث اذا جعلنا راسيهما ب وقاعدتيهما
مثلثى ا ز ه ه ز د فاذن الثلثة متساوية وذلك ما اردناه اولا
وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث القاعدة ثلث منشور
فهو ثلث المنشور وسنحتاج الى هذا العكس فيما يلى هذا الشكل

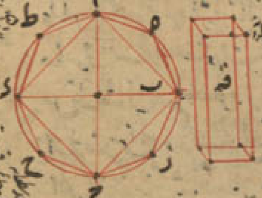
ﮦ كل مخروطين مثلثى القاعدة فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
مكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس ولكن المخروطان ا ب ج د ه ز ح ط



ولنتمم مجسميهما المتوازيى
السطوح وهما ب ل ز ع
فالحكم فيهما ثابت لكن
نسبتهما النسبة بسد
اعنى المخروطين ونسبة قاعدتيهما النسبة نصفيهما اعنى قاعدتى
المخروطين ونسبة ارتفاعيهما النسبة ارتفاعى المخروطين لانهما
واحد فالحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه

ﮦ كل مخروطين مثلثى القاعدة متشابهين فنسبتهما النسبة
ضلع الى نظيره مثلثه مثلا كمخروطى ا ب ج د ه ز ح ط وذلك
لانا اذا اتممنا مجسميهما وهما ب ل ز ع كان الحكم فيهما ثابتا
لتشابههما لكن المخروطان على نسبة المجسمين لكونهما سدسيهما

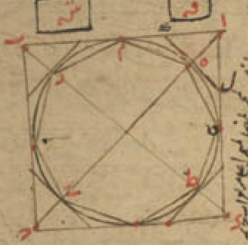
سدسيهما واضلاعهما النظائر على نسب اضلاعهما لاتحاد البعض
بالبعض فاذن الحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه في الشكل
كما مر ﮦ مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها والا فليكن اولا
اصغر من الثلث فيكون الاسطوانة اعظم من ثلثة امثال المخروط مثلا
بقدر مجسم ق ه وليكن قاعدتاهما دائرة



ا ب ج د ونعمل في الدائرة مربع ا ب
ج د وعليه منشورا بارتفاع الاسطوانة
فهو اعظم من نصف الاسطوانة ثم ننصف
القسى الاربعة على ه ز ح ط ونقيم عليها
منشورات بارتفاعها فهي اعظم من نصف بقايا الاربعة من الاسطوانة
وهكذا الى ان يبقى منها بقايا اصغر من ق ه فيكون المنشورات اعظم من
ثلثة امثال المخروط ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة تلك المنشورات
بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة وتبين لا محالة من مخروطات
بعدة المنشورات فيكون ثلثة امثالها مساوية للمنشورات التي هي اعظم
من ثلثة امثال المخروط المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير
وهو داخل فيه هذا خلف ثم ليكن ايضا اعظم من الثلث فيكون
الاسطوانة اصغر من ثلثة امثاله مثلا بقدر مجسم د ونعمل بالتدبير
المذكور مخروطا مضلعا في المستدير بارتفاعه ينقص بقاياه من
د فيكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات على قاعدة
المخروط المضلع بارتفاعه فيكون مساوية لثلثة امثال المخروط المضلع
التي هي اعظم من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم
منها هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ﮦ
اقول وهذا مبنى على ان السطح المستوى الواصل بين خطين
على محيط الاسطوانة او المخروط المستديرين يقع داخلهما وبيان
ذلك قريب مما تقدم في الدائرة والخط المستقيم الواصل بين نقطتين

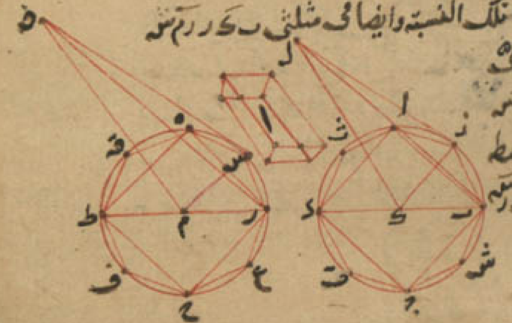
لان الجسم المحول ... الذى احدث ... الدائرة اعظم من الاسطوانة ... مجسم ... امثال الجسم الاعظم اعظم من الاسطوانة بمجسم ... لان الجسم المحول ... ليس باكثر من ثلثة امثال الجسم الاعظم ... المربع اعظم من ثلثة امثال الجسم الاعظم ... مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال الجسم الاعظم بهذا ظاهر وانا ... الكتاب ...

على محيطها ايضا ينبني على ان المنشور الواقع فى قطعة الاسطوانة تفضل
منها اعظم من نصفها وكذلك فى المخروط وبيانها قريب مما اوردنا
فى قطعة الدائرة والمثلث الواقع فيه وبوجه اخر نقول كل مجسم
اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من المخروط وكل مجسم اعظم من المخروط
ولكن اولا مجسم اصغر ثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر مجسم ق فنعمل مثل
ما مر فى الاسطوانة منشورات يكون بقاياها اصغر من ق وجميعها اعظم
من ثلثة امثال الجسم الاصغر وفى المخروط مضلعا على قاعدة المنشورات فيكون
اعظم من المخروط مساويا لثلثها الذى هو اعظم من الجسم الاصغر فاذن
الجسم الاصغر من ثلث الاسطوانة اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن
مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة بمجسم ق ونعمل على دائرة
القاعدة مربع ا ب د ر وعليه منشورا بارتفاع الاسطوانة فيكون اما
اعظم من ثلثة امثال الجسم او ليس باعظم فان كان اعظم فليكن مجسم
شه فيكون فضلات المنشور
على الاسطوانة اعظم من مجسم قه
ونصل بين المركز وزوايا المربع
بخطوط تقطع الدائرة على نقط
ه ر ح ط ونخرج منها خطوطا مماسة
للدائرة لكى تفصل من الفضلات
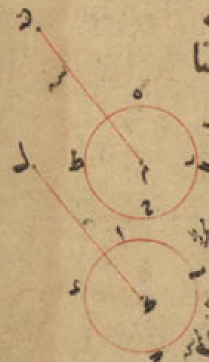


اعظم من نصفها وليكن لبيان ذلك ا ب اى مماسين على م ه
ول ه ك الماس على ه بلاقيها على ك ل ونصل م ه ك فلم تساوى
ا ه وك ه تساوى ك م و ا ك اعظم من ك ه لكون زاوية ه قائمة فهو
اعظم من ك م فمثلث ا ك ه اعظم من مثلث ك ه م وكذلك مثلث ا ل ه من
مثلث ل ه د فمثلث ا ك ل اعظم من نصف الفضل التى تلى ا وكذلك
فى الباقية وهكذا نعمل الى ان تفصل من فضلات المنشور ما هو
اعظم من شه ويبقى على الجملة منشور مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال

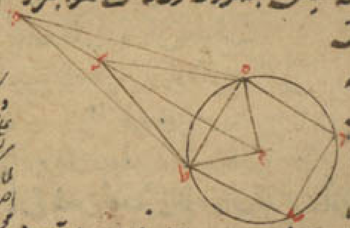
امثال الجسم الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة ونعمل
على قاعدته مخروطا مضلعا يكون ثلثه فيكون ليس باعظم من الجسم
الاعظم وهو اعظم من المخروط المستدير فاذن الجسم الاعظم من ثلث
الاسطوانة اعظم من مخروطها وبان ان الجسم الذى يساوى المخروط هو الذى
يساوى ثلث الاسطوانة لا غير ع كل اسطوانتين مستديرتين
متشابهتين او مخروطين كذلك ~~على قاعدتيهما وسهميهما~~ فنسبة احديهما الى
الاخرى كنسبة قطر القاعدة الى قطر القاعدة مثلثة فليكن قاعدتا
الاسطوانتين او المخروطين دائرة ا ب ح د ز وقطراهما ب د ر ط وسهماهما
ك ل م د فان لم تكن نسبة ب د الى ر ط مثلثة كنسبة مخروط ا ب ه د ل
الى مخروط ه ر ح ط د اعنى المستديرين فلتكن كنسبة الاول الى مجسم
اصغر من الثانى او اكبر وليكن اولا اصغر بقدر مجسم ا د ونعمل فى الدائرة
مربع ه ر ح ط وعليه مخروطا ثم ننصف قسى البقايا وعليه مخروطات الى ان
يبقى بقايا اصغر من مجسم او يحصل مخروط مضلع قاعدته ه س ر ع
ف ط ق اعظم من الجسم الاصغر ونعمل فى دائرة ا ب ح د كثير اضلاع يشبه
تلك القاعدة هو ا ر ب ش ح ت د ث وعليه مخروطا فنقول انهما
متشابهان وذلك لان نسبة ل ك الى ب د كانت كنسبة د م الى
ر ط لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة ل ك الى م د كنسبة
ب ك الى ر م وكنسبة ر ك الى س م فمثلثا ب ك ل ر م د متشابهان
وكذلك مثلثا ر ك ل س م د لكون زاويتى ك م فيهما قائمتين
والاضلاع المحيطة بهما متناسبة فيكون نسبة ب ل الى ر د ولنسبة
ر ل الى س د فايضا تلك النسبة وايضا فى مثلثى ب ك ر ر م س
المتشابهان لتساوى
زاويتى ب ك ر ر م س
وتناسب الاضلاع المحيطة
بهما فنسبة ب ر الى ر س



ايضا ملك النسبة وتصير جميع اضلاع مثلث ب د ل رسوم الظاير
تناسبة فهما ايضا متشابهان فمخروطا ب د ل رسوم متشابهان
لتشابه المثلثات النظاير المحيطة بهما وكذلك في ساير المخروطات المحيطة
بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره كنسبة
ضلع الى نظيره مثلثة كنسبة ب ء الى ر ط مثلثة فاذن نسبة ب د ل الى
ر ط مثلثة كنسبة المضلع الذي في مخروط ه ر ح ط د وكانت كنسبة مخروط
ا ب د ل الى المجسم الاصغر من مخروط ه ر ح ط د وبالابدال نسبة المضلع
الذي في مخروط ا ب د ل الى مخروط كنسبة المضلع الذي في مخروط
ه ر ح ط د الى المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الذي
في مخروط ا ب د ل اعظم منه هذا خلف ثم ليكن كنسبة الاول
الى مجسم اكبر من الثاني ويصير بالخلاف نسبة ر ط الى ب ء مثلثة
كنسبة مخروط ه ر ح ط د الى مجسم اصغر من مخروط ا ب د ل ويعود
الخلف فاذن الحكم ثابت في المخروطين ويثبت كذلك في الاسطوانتين
وذلك ما اردناه ‌‌ كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
متساوي الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما ولتكن المثال والشكل
كما مر فان لم يكن نسبة دايرة ا ب د الى دايرة ه ر ح ط اعني القاعدة
الى القاعدة كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المخروط الذي
ارتفاعه م د وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط الاول الى مجسم
اصغر من المخروط الثاني ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني
اعظم من ذلك المجسم وفي الاول مضلعا على خلقته ويكونان متساوي
الارتفاعين ونسبتهما كنسبة مربع ب د الى مربع ر ط اعني كنسبة دايرة
ا ب د الى دايرة ه ر ح اعني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه
ك ل الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول الى المخروط
كنسبة مضلع الثاني الى المجسم الاصغر ومضلع الثاني اعظم من المجسم الاصغر
فالمضلع الاول اعظم من مخروطه هف وكذلك ان كانت كنسبته الى مجسم
اكبر

اكبر فاذن الحكم في المخروطين ثابت ويثبت كذلك في الاسطوانتين
اذ كل واحدة ثلثة امثال مخروطها وذلك ما اردناه
كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين فانهن كلما تساوتين
كانت قاعدتهما مكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس ولتكن قاعدة
احديهما دايرة ا ب د وسهمه ك ل وقاعدة الاخرى ه ر ح ط د وسهمه
م د فان تساوى السهمان تساوت القاعدتان وثبت
الحكم وعكسه وان اختلفا وليكن م د فان تساوى اطول فصلنا
م س مثل ك ل وعملنا على قاعدة ه ح وبارتفاع م س مخروطا اخر
مستديرا وليكن اولا المخروطان ا ب د ك ل ه ر ح ط د متساويين
فنسبتها الى مخروط ه ر ح ط س واحدة ولكن نسبة احديهما اليه
نسبة الدايرة الى الدايرة ونسبة الاخر اليه نسبة م د الى م س
فنسبة دايرة ا ب د الى دايرة ه ر ح ط كنسبة م د الى م س اعني
ك ل بالتكافي وايضا ليكن التكافي هكذا فيكون نسبة مخروطي
ا ب د ل ه ر ح ط د الى مخروط ه ر ح ط س لنسبة واحدة فيكونان
متساويين وكذلك في الاسطوانة وذلك ما اردناه
اقول قد ابتني على ان نسبة مخروط ه ر ح ط د الى مخروط ه ر ح ط س
كنسبة ارتفاع م د الى ارتفاع م س ولم تبين ذلك في الاصل وبيانه
قريب مما مر وهو ان نسبة م د الى م س ان لم يكن كنسبة مخروط
ر ط د الى مخروط ر ط س فليكن كنسبة مخروط ر ط د الى ما هو اكبر او اصغر
من مخروط ر ط س وليكن
اولا الى ما هو اصغر منه
مثلا المجسم ا ونعمل في

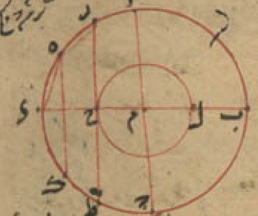




مخروط ر ط س مضلعا
اعظم من المجسم الاصغر
ومضلعا اخر في مخروط ر ط د على قاعدته والمضلعان متشابهان

ان قال المعترض نسبة د الى م سه كنسبة مخروط ر ط ه الى المجسم الاكبر مخروط
ر ط سه ولكن نسبة م سه الى م د كنسبة المجسم الاكبر الى مخروط
ر ط ه فنسبة مخروط ر ط سه الى المجسم الاصغر كمخروط ر ط ه
...

على مخروطات مثلثات القواعد بعدة واحدة يحيط بالسهم ونسبة
احدها الى نظيره كنسبة الكل الى الكل ولكن نسبة احدها لمخروط
ه ط م د الى نظيره لمخروط ه ط م سه يكون اذا جعلنا ط مثلا راسهما
كنسبة مثلث ه م د اعني كنسبة مخروط ر ط د ه الى المجسم الاصغر و
بالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروط كنسبة الاقصر الى المجسم
الاقصر والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول اعظم من مخروطه المحيط به
هذا خلف وبمثل ذلك يبين الخلف لو كانت النسبة الى المجسم الاكبر
فاذن يكون نسبة م د الى م سه كنسبة مخروطيهما المستديرين
وبوجه اخر ونبدأ بالاسطوانة ونقول ان اخذنا الاسطوانة
ر ط د ولسهم م د اضعافا بعدة واحدة ما امكن وللاسطوانة ر ط سه
ولسهم م سه اضعافا بعدة واحدة ما امكن كانت الزيادة والنقصان
والمساواة للاولين وعلى الاخرين معا فاذن نسبة اسطوانة
ر ط د الى اسطوانة ر ط سه كنسبة سهم م د الى سهم م سه وكذلك
نسبة ثلث ر ط د الى ثلث ر ط سه اعني المخروط الى المخروط ﻫ
نريد ان نعمل في اعظم دائرتين متحدتي المركز سطحا كثير الزوايا
متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما وليكن الدائرتان
ا ب ج د ح ل وقطراهما المتقاطعان على قوائم ا د ب د والمركز
م ونخرج من ح خطا مماسا دائرة ح ل وهو ز ح ط فهو يلاز ك
ا د وننصف قوس ا د ثم ننصف
نصفه وهكذا الى ان يحصل



قوس د ر اصغر من ر ك ونخرج
ه ك موازيا لز ط فهو لا يماس
دائرة ح ل ونصل ه ك فهو لا
بد لا يماس ونفصل الدائرة الى قسي مساوية له د ونصل اوتارها
فيتم المطلوب اقول وههنا اخذ من اعظم مقدارين نصفه
ومن الباقي

ومن الباقي نصفه الى ان صار اصغر من اصغرهما كما ذكرت في
صدر المقالة العاشرة وبوجه اخر نعمل على المركز زاوية ا م ب
القائمة وعلى ا م نصف دائرة ا ح م ونعلم على ا ك نقطة د كيف كانت
ونرسم على م ببعد م د ربع دائرة د ح ط ونتصف زاوية ا م ب تارة
بعد اخرى الى ان يقطع الخط المنصف قوس د ح على ك وهو
خط م ك ونخرجه الى ه من قوس ا ح م ونصل ا ه ونخرجه الى ذ فا ذ
لا يماس دائرة ح ل لان م ه اعظم من م ك اعني م د وهو اعظم من
م ل وقوس ا ر تقدر الدائرة لان نصفها اعني زاوية ا م ه حصلت من
تنصيفات قائمة فاذن اذا فصلنا الدائرة الى اقسام مساوية لا ر ووصلنا
الاوتار تم المطلوب ﻫ نريد ان



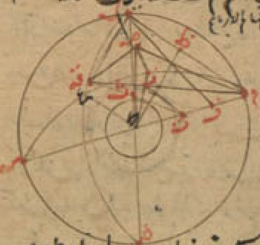
نعمل في اعظم كرتين متحدتي المركز
مجسما كثير القواعد لا يماس اصغرهما
وان يبين انا ان عملنا في كرة
اخرى مجسما اخر شبيها بالاول كانت نسبة المجسمين كنسبة قطري الكرتين
مثلثة فليكن مركزا الكرتين ح ويحدث من فصل على العظمى دائرة
ا ب ح د وعلى الصغرى دائرة ه ر ح ط وليكن المركز ك وليمر به قطرا ا ح د ك
متقاطعين على قوائم ونرسم في دائرة ا ب ح د سطحا كثير الاضلاع متساويها
لا يماس دائرة ه ر ح ط وليكن من اضلاعه ب م م ل ل ك ونخرج م ك الى
سه ول ك الى د ونخرج من ك عمودا على سطح ا ب ح د يماس الكرة وهو ك ح
ونخرج سطحا يمر بك ع واخر يمر بسه ع
فيحدث من فصليها نصفي دائرتين ع
ك ع د ونقسم ربعي ك ع م ع باقسام
ك ق ق ف ف ع م ر ر ش ش ع
المساوية لاقسام ربع ب ا ونصل
ر ق ش ف ونخرج من ر ق على فصلي



م سه لـ ده عمودی رت قـ ث فيقعان عمودين على سطح اب ج د ويكونان
متوازيين متساويين لتساوى قوسى م ر كـ ق وكونهما نصفى وترى
ضعفيهما ويفصلان ايضا م ت لـ ث متساويين ونصل ت ث فهو
يوازى م لـ لكون نسبة ك ت ت م كنسبة ك ث ث لـ ويكون اقصر
منه لكونهما على نسبة ك ت ك م ورق ت ث متوازيان متساويان لكون
رت ق ث كذلك فرق لـ م متوازيان ور ق اقصر من لـ م فذو اربعة
اضلاع ر م لـ ق فى سطح واحد وهو احد القواعد وهو غير مماس للكرة
الصغرى لان اضلاعه الثلثة المتساوية غير مماسة والرابع اقصر من احدها
وكذلك يتبين ان ذا اربعة اضلاع شر رق ف فى سطح واحد وغير مماس
وان مثلث ع ش ف غير مماس ونعمل فى سائر الاقسام ولذا رباع
كذلك الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبيهه فى كرة اخرى كان ما فيها من
من مخروطات قواعدها قواعد المجسم ورؤوسها المركزان وعدة
ما يقع فى الكرتين واحدة وكل شبيه لنظيره لتشابه السطوح
النظائر المحيطة بها فيكون نسبة الواحد من المخروطات الى نظيره
كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة الواحد الى
الواحد فنسبة المجسم الى المجسم كنسبة القطر الى القطر مثلثة وذلك
ما اردناه اقول اما كون فصل السطح المار بمركز الكرة دائرة
فظاهر واما كون ذى اربعة اضلاع ر م لـ ق غير مماس للكرة
الصغرى لكون اضلاعه غير مماسة لها ففيه نظر ونعيد لبيانه المراتين
وذا الاربعة الاضلاع ونصف دائرتيه وكملهما ونصل الى اضلاع
ق ر ت ث ونصل ك ر ك ق ونخط ط ر ك ق ك م ك لـ متساوية
لانها انصاف اقطار الكرة ولانتهاء منها بعمود ك على سطح ر م لـ ق فنخرج
من ك عليه عمود ك ص ونصل ر ص م ص لـ ص ق ص ونخرج من
ك على ر لـ م عمود ك ظ فخطوط ر ص م ص لـ ص ق ص متساوية لان نصف
قطر الكرة يقوى على ك ص بزيادة مربع كل واحد منها ومجموع م ص ص لـ

ص لـ اطول من م لـ فـ ص اطول من ظ وكـ ص اقصر من كـ ظ فاذن
يجب ان يماس سطح ر م لـ ق الدائرة الصغرى على ص وان لم يماسها لم
فهذا شك يتوجه على ظاهر ما فى الكتاب ولنخرج لبيان حله لـ
عمود لـ ف على م ص ونقول لتساوى ر م م لـ لـ ق يكون زوايا ر ص م

ثانية عشر



م ص لـ لـ ص ق متساوية ولكون
ر ق اقصر من الثلثة يكون زاوية ر ص ق
اصغر من الثلثة وكانت جميع زواياها
اربع قوائم فكل واحدة من الثلثة منفرجة
فمربع م ص اصغر من نصف مربع م لـ
ولكون زاويتى ك م لـ ك لـ م متساويتين يكون زاوية ك م لـ اعظم من
زاوية م لـ ف فضلع لـ ف اطول من ضلع ف م وكان م لـ يقوى عليهما
فمربع لـ ف اعظم من نصف مربع لـ م فـ لـ ف اطول من ص م فكـ ف
اقصر من ك ص وكان ك ف على ما وضعه اقليدس فى الشكل المتقدم اطول
من نصف قطر الدائرة الصغرى ولـ ف غير مماس لها فكـ ص اطول
كثيرا منه فاذن سطح ذى اربعة اضلاع ر م لـ ق لا يماس الكرة الصغرى
نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة فلا نسبة
كرة ا د الى كرة ه ح فان لم يكن نسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة كنسبة
كرة ا د الى كرة ه ح فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها وليكن
اولا اصغر كرة ا و لتشتمل على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ا و وهى كرة ك م
ونعمل فى كرة ه ح كثير قواعد لا يماسها وفى كرة ا د اخر شبيهه فنسبة
ب د الى ر ط مثلثة كنسبة كثير قواعد ه ح وكانت كنسبة كرة ا د الى كرة ا و اعنى

قواعد اد الى كثير

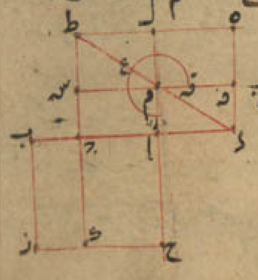


كرة ك م فنسبة كثير
قواعد ا د الى كثير
قواعد ه ح كنسبة كرة
ا د الى كرة ك م

وبالجملة فان نسبة كثير قواعد هح الى كرة كم وكرة كم اصغر من كثير
هح فكذلك قواعد اد اصغر من كثير قواعد الكل من كرة هذا خلف وليكن ايضا
كنسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف نسبة نط الى ب ى مثلث كنسبة
كرة هح الى كرة اصغر من اد ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول اما توهم كرة كم مثل كرة اعلى مركز كرة هح فسهل لانا اذا فصلنا
من قطر نط قطر لـم كقطر اعلى ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا
عليه نصف دائرة وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة كم كرة
او لكن قوله ان لم يكن نسبة القطر الى القطر كنسبة الكرة الى الكرة فليكن
كنسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك مما لا يجب بل الواجب
لتكن كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية كما كان يفعل في نظائره
وما لم يتبين امكان وجود كرة تساوي اي مجسم نفرض لا يثبت الحكم وهذا
اعظم شكوك يرد على ما في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين
من تعرض له او لحله ولم يقع لي فيه بعد ما يستحق ان يورد والله المستعان
تمت المقالة الثانية عشر
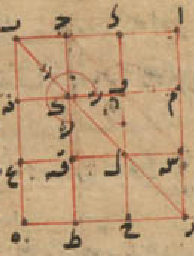
المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا

كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى الطول القسمين
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط وليكن الخط اب والاطول
قسميه اج والنصف المضاف اليه اد نقول فمربع دج خمسة امثال
مربع اد ولنعمل على دج مربع ده ونخرج اك ونتم الشكل على اب
مربع اب ونخرج طج الى ك فلان



اج اعني اب ضعف اد اعني ام يكون
سطح اى ضعف سطح اس وكان
سك اعني سطح اب في بج يساوي
مربع اج اعني لـس فمربع از اعني اربعة
امثال مربع اد يساوي علم قـع د

وتصير بزيادة مربع اد جميع ده خمسة امثاله وبوجه اخر
سطح اب في بج كمربع اج ونجعل سطح اب في اد مشتركا يصير
مربع اب اعني اربعة امثال مربع اد مساويا لسطح اب في اج
اعني ضعف سطح دا في اج ونجعل مربع اد مشتركا يصير خمسة
امثال مربع اد مساويا لمربع دج
وذلك ما اردناه ب كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة
امثال مربع احد قسميه ثم زيد في قسيمه الاخر ما صار معه مثل القسم
الاول كان القسم الثاني مع الزيادة منقسما على نسبة ذات
وسط وطرفين والاطول هو القسم الثاني فليكن الخط دج
ومربعه خمسة امثال مربع دا والزيادة دب فنقول ان اب
منقسم على د على النسبة المذكورة والاطول اد ولنتم الشكل على
ما مر ولنسقط اد من مربع جه فيبقى علم قع ز مساويا للاربعة
امثال مربع دا اعني مربع از فلان سطح اك يساوي ضعف
م ح اعني متمم م ده م يبقى لـس وهو مربع اد مساويا لجز
وهو سطح اب في بج فاذن الحكم ثابت ج وبالوجه الاخر
اذا القينا من مربع دج مربع دا بقي ضعف سطح دا في اج
اعني سطح اب في اج مع مربع اج مساويا للاربعة امثال مربع دا
اعني مربع اب ولنسقط سطح اب في اج المشترك يبقى مربع اج
مساويا لسطح اب في بج فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه د
كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصف
الاطول قسميه الى اقصرهما كان مربع ذلك خمسة امثال مربع
نصف القسم الاطول وليكن الخط اب والاطول قسميه اد
ونصفه يد نقول فمربع ىب خمسة امثال مربع دى
ولنعمل على اب مربع اه ونفصل قطر ده ونخرج ك ح
حط موازيين لاد ونتم الشكل فلتساوي اى كد



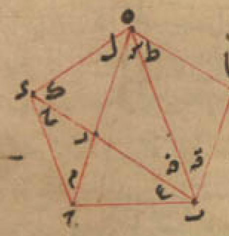
ب يتساوى سطوح اف دف كع عط
الاربعة ومربعات م ك سح فقه
فلط الاربعة وكان سطح اب في بد
ه وهو سطح ده اعني علم تـ ز ث مساويا
لمربع اد وهو مط اعني اربعة امثال
فق ونجعل مربع فق مشتركا فيصير
جميع سطح كع اعني مربع كب مساويا لخمسة امثال فق اعني
مربع كد وبوجه اخر سطح اب في بد اعني سطح اه
في حب مع مربع دب بل ضعف سطح كد في حب مع مربع دب
يساوي مربع اد اعني اربعة امثال مربع كد ونجعل مربع
كد مشتركا فيصير ضعف سطح كد في حب مع مربعي كد
دب اعني مربع كب معا وبالجملة امثال ا د ج ب
مربع كد وذلك ما اردناه اقول وان اردنا بينا عكس
هذا الحكم وهو قولنا كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة
امثال مربع احد قسميه ثم زيد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما
على نسبة ذات وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاخر هكذا
ليكن الخط كب ومربعه خمسة امثال مربع كد والزيادة كا
اقول فاب ينقسم على د بتلك النسبة فيعمل الشكل الاول يكون
كع خمسة امثال فق ونسقط فق المشترك يبقى علم تـ ز ث
اعني سطح ده اعني سطح اب في حب معا وبالاربعة امثال
فق اعني لم ط اعني كمربع اد وبالوجه الثاني نسقط مربع
كد من مربع كب يبقى ضعف كد في دب مع مربع اعني
سطح اد في دب مع مربع دب اعني سطح اب في بد معا وبالاربعة
امثال مربع كد اعني مربع اه فاذا الحكم ثابت
كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وزيد فيه مثل
اطول

9 لان مربعيهما على نسبة عدد في عدد مربعين

ثالثة عشر

اطول قسميه كان الجميع منقسما بتلك النسبة والاطول هو الخط الاول
مثلا قسم اب على ج وكان الاطول اج فزيد فيه اد مثله نقول فدب
مقسوم على ا كذلك والاطول اب وذلك لان نسبة اب الى اد
اعني اج كنسبة اج الى جب وبالخلاف نسبة دا الى اب كنسبة بج
الى جا وبالتركيب نسبة دب الى با كنسبة با الى اد اعني اج
وذلك ما اردناه د ا ج ب اقول وايضا ان فصل
مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسما بتلك النسبة والاطول
هو المفصول مثلا كان دب منقسما على ا والاطول اب وفصل
مثل دا من اب وهو اه نقول فاب منقسم كذلك على ه والاطول
اه وذلك لان نسبة دب الى با الى اد اعني اه فبالتفصيل نسبة
دا اعني اه الى اب كنسبة به الى ه ا وبالخلاف نسبة اب الى اه كنسبة
اه الى هب ح كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فمربعا
الخط واقصر قسميه ثلثة امثال مربع اطولهما وليكن الخط اب والاقصر
بج وذلك لان مربعي اب بج تساوي ضعف سطح اب في بج
مع مربع اج كما مر فهما يساويان ثلثة ا ج ب
امثال مربع اج وذلك ما اردناه ط كل خط منطق قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل وليكن الخط اب والاطول
اج ونزيد فيه اد بقدر نصف اب فمربع دج خمسة امثال مربع دا ودج
دا منطقان بالقوة فقط فاج منفصل واد ا ج ب
اضعنا مربعا الى اب المنطق حدث عرض جب فهو ايضا منفصل وذلك
ما اردناه اقول واج هو المنفصل الرابع لان دا منطق في الطول
ودج يقوى عليه بمربع خط مباين في الطول ونج هو المنفصل
الاول لما مر ي اذا تساوت ثلث زوايا مخمس متساوي الاضلاع
تساوت جميع زواياه وليكن المخمس ابجده والزوايا المتساوية متجاورة
اولا كزوايا ا ب ج ولنصل بد ه فلتساوي زاويتي اه في مثلثي

لان د مثلث ب ط ح ط ل و ى ب د ه وكون د ط مشترك و ق و د ه زاويتي ب د ط ح د ط
لانهما يقيمان كل منهما بعد اسقاط ب د ا ح د المتساويين منهما زاويتا د ط ب د ط ح متساويتين
فهما قائمتان



ب اه ب ح د والاضلاع المحيطة بهما يكون
زاويتا ط ح متساويتين وكذلك مثلثا د ه ب د ا
وزاويتا ب ه د ب د ه فاذن جميع زاوية
ه مساوية لجميع زاوية د وكذلك يتبين ان
زاوية ب مساوية لزاوية د ثم لكن الزوايا
المتساوية متجاورة كزوايا د ه ونصل
ونصل ح ه فيكون في مثلثي ب ح ه د د لتساوي زاويتي ح د واضلاعهما
زاويتا ع ل متساويتين وكذلك ضلعا د ه ه ح وزاويتا ح م فدر متساويان
وضلعا ب ح د ه متساويين فزاويتا د س متساويتان وكانت ع ط
لتساوي ا ب ا ه متساويتين فاذن جميع زاوية ب مساوية لجميع زاوية
ه وكذلك يتبين تساوي ا ح د وذلك ما اردناه ٤ اذا احاطت دائرة
بمثلث متساوي الاضلاع فمربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها
وليكن المثلث ا ب ح ومركز الدائرة د ونصل ا د ه د فقوس
ا د ه نصف دائرة ثلث ح ه سدس ولان
مربع ا ه اعني اربعة امثال مربع ا د يساوي
مربعي ا ح ح ه اعني مربعي ا د اذا ربع
مربع ا ح مربع ا د ثلثة امثال مربع ا د وذلك
ما اردناه اقول وقد وصل في الاصل



ب د د ح د ب يتبين تساوي اضلاع مثلثي ب ا د
ح ا د لتساوي زاويتي د ح اعني قوسي ب ه ه د ليتبين ان ح ه سدس
وقد ظهر ان تساوي ب د ه د وكون ا ه عمودا على ب ح ان عمود المثلث
يكون ثلثة ارباع القطر وان د ط ربع القطر ضلعا كل مسدس ومعشر
يقعان في دائرة اذا اتصلا كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط
وطرفين والاطول ضلع المسدس فليكن الدائرة ا ب د وضلع معشرها وضلع
مسدسها المتصل به د ح فلان قوس ا ب اربعة امثال قوس ب ح



ب ح يكون زاوية ا ه ب اربعة امثال زاوية
ب ه ح لكنها يساوي ضعف زاوية ب ح ه التي
يساوي ضعف زاوية د لكون ح د ح ه
متساويتين فهي تساوي اربعة امثال
زاوية د ايضا فزاويتا ب ه ح ب د ه من مثلثي
ب ه د ب د ه متساويتان وزاوية ب
مشتركة فالمثلثان متشابهان ونسبة د ب الى ب ه كنسبة ب ه الى
ب ح و ب ه يساوي ح د فنسبة ب د الى د ح كنسبة د ح الى ح ب وذلك
ما اردناه ٥ ضلع كل مخمس يقع في دائرة يقوى على ضلعي مسدسها
ومعشرها وليكن الدائرة ا ب د ه ومركزها ح وضلع مخمسه ا ب
ويخرج قطر ا ح ز ونصل ح ب ونخرج على ا ب عمود ح ط ك ونصل
ا ك ك ب ونخرج على ا ك عمود ح ل م ونصل ك د فلان قوس ب ه عشر ونصف
وقوس ب ز ثلثة اعشار يكون زاوية ب ح ز ضعفي زاوية ب ح م وهي
ايضا مثلا زاوية ب ا ح لتساوي ح ب ح ا فمثلثا ب ح د ب ح ا
زاويتا ب ح د ب ا ح متساويتان وزاوية ح ب د مشتركة فهما متشابهان



فنسبة ا ب الى ب ح كنسبة ح ب الى ب د
فسطح ا ب في ب د يساوي مربع ب ح
وهو ضلع المسدس وايضا لان ح ل
عمود على ا ك فهو منصف على ل ويكون
لتساوي ذا د ك زاويتا ذا ك د ك ا
في مثلثي ك د ا متساويتان وكذلك في مثلث ب ك ا زاويتا ك ب ا ك ا ب متساويتان
وزاوية ك ا ب مشتركة فيهما فهما متشابهان نسبة ب ا الى ا ك كنسبة ا ك
الى ا د فسطح ا ب في ا د يساوي مربع ا ك وهو ضلع المعشر ولكن سطح ا ب في ب د
مع سطح ا ب في ا د هو مربع ا ب ضلع المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي ضلع
المسدس والمعشر وذلك ما اردناه اقول ووجه اخر ليكن الدائرة ا ب ه

وضلع المخمس اب والقطر القائم عليه ح طك ونصل اح اه وليفصل ح د كوتر
العشر اعني اح فرد القم علم ح على نسبة ذات وسط وطرفين ونسبة ه الى ح
كنسبة ه ح اعني ح الى ح ح وبالتفصيل



نسبة ح الى ح ه كنسبة ح الى ح ح فسطح
ح ه في ح ح كمربع ح ه اعني اح وكان
سطح ه ح في ح ط ايضا مثله لكون زاوية
ح اه قائمة فنسبة ه الى ه ح كنسبة ح ح الى
ح ط فنصف على ط فمربع ح ع مع مربع ح ط يساوي مربع
ط ح ولكن مربع ح ح كان كسطح ح ح في ح ه سطح ح ح في ح ه مع مربع ح ط يساوي
مربع ط ح وسطح ه ح في ح ه ضعف سطح ح ط في ح ه ونجعل مربع ح ط مشتركا
فيصير ضعف سطح ح ط في ح ه مع مربعي ح ط ط ح اعني مع ضعف سطح ح ط
في ح ط بل ضعف سطح ح ط في ط ه مساويا للمربعين ح ط ط ح وكان
سطح ط ح في ح ه كمربع اط فضعف مربع اط يساوي مربعي خط ط ح وجميعا
اعني مربع ح اح يساوي اربعة امثال مربع اط اعني مربع اب ذي اضلع
العشر واح ضلع المسدس فربعهما يساوي مربع المخمس وقد تبين مع ذلك بعض
ما تحتاج اليه وهو ان ح ضلع المعشر اذا فصل من ح ح ضلع المسدس
انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين لان سطح ح ه في ح ح اعني ح ح في
ح ح كان مساويا لمربع ح ح وايضا نصف ح ح على ر وط ار نصف وتر
المسدس و ر ح نصف وتر المعشر فلان العمود الخارج من مركز الدائرة
على وتر المخمس يساوي نصفيهما يد اذا تقاطع وترا زاويتي مخمس في دائرة
تقاسما على نسبة ذات وسط وطرفين ولاطول يساوي ضلع المخمس
مثلا تقاطع وترا اد به على ر في مخمس ابحده فمثلثا اب ر بحا
متشابهان لكون زاويتي بار بدا متساويتين وزاوية ب مشتركة
فنسبة در الى ب اعني اد كنسبة اد الى ب ر وايضا لكون زاويتي
ر ب ا ر ا ب متساويتين يكون زاوية ب ر د ضعف زاوية راب وايضا
كذلك

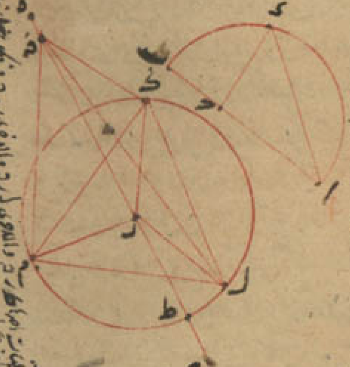


لكون قوس ده ضعف قوس بد يكون
زاوية ح اد ضعف زاوية راب فزاويتا ر ا
دار متساويتان فاد يساوي رد فاذن
نسبة بد الى در كنسبة در الى بر
فبد منقسم على ر بالنسبة المذكورة ور د
يساوي اد وكذلك ار على ر وذلك ما اردناه يه
اذا كان قطر الدائرة منطقا فضلع مخمسها اصغر ولكن الدائرة والمخمس
ابحده ونخرج قطري ا ر ح ونصل اد ونجعل طك ربع ط ب فمثلثا
الطام ا ر ك لكون زاوية ا مشتركة وزاويتي ل م قائمتين يكونان متشابهين نسبة



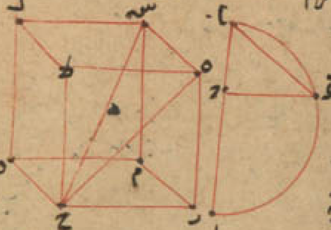
اط اعني ب ط الى ل ط كنسبة ا د الى د م
ونسبة ربع ب ط اعني ط ك الى ل ط كنسبة
نصف ا د الى د م اعني كنسبة ا د الى …
وبالتركيب نسبة ك ل الى ك ط كنسبة ه د
على انه خط واحد الى د ك ونسبة مربع ك ل
الى مربع ك ط كنسبة مربع ه ر ك الى مربع
ر ك لكون ا ر وتر زاوية المخمس و د ر ضلعه فهما اذا اتصلا كانا على
نسبة ذات وسط وطرفين وكان مربع ه ر ك خمسة امثال مربع ر ك
فمربع ك ل خمسة امثال مربع ك ط و ب ك خمسة امثال ط ك فنسبة ب ك
الى ك ط كنسبة … الى ك ط … وسط بين ب ك ط ك
النسبة فمربع خمسة امثال المربع … ك ل لكون مربعيهما على نسبة
الخمسة والواحد منطقان في القوة متباينان في الطول ولكون
ب ك منطقا في الطول … ك ل …
منفصلا رابعا وسطح ب ح في ك ل كمربع ب ا فب ا القوى على اصغر
… وذلك ما اردناه اقول …
لكون زاويتي … ايضا قائمة ويكون نسبة اط الى … كنسبة ط ك الى …

فلذلك يكون نصف ... اعني نصف ضلع المعشر ونجعل ... فظ ...
نصف ضلع المسدس ... مقسوم على ... ذات وسط وطرفين لكون المسدس
والمعشر ... خمسة امثال مربع ...
... خمسة ... امثال ... وذلك ما اردنا البيان
نريد ان نعمل مجسما ذا اربع قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في
كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها مرة ونصف كمربع ضلعه ولتكن قطر
الكرة اب ونثلثه على ج ونرسم عليه نصف دايرة ونخرج عمود ...
... ونعمل دايرة نصف قطرها ... ونعمل فيها مثلثا متساوي الاضلاع وهو ...



ولتكن مركزها ... ونخرج منه
عمودا على سطح الدايرة في
جهتي ... ونصل ...
... فخطوط
... هو المطلوب وذلك لان
نسبة اب ... كنسبة ... مشابه
... ثلثة امثال ...
ثلثة امثال مربع ...
فعلى ... وكذلك
ساير الاضلاع ...
المحيط بها متساوية ... وكذلك ساير الخطوط فاضلاع المخروط متساوية ونصل
... على ... نصف دايرة وادرناه ... لكون اعمدة
... فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة ولان نسبة مربع اب الى مربع
... قطر الكرة مرة ونصف ... وذلك ما اردنا اولا
وهذا المجسم ينسب الى النار نريد ان نعمل مكعبا في كرة مفروضة ونبين ان مربع
قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه ولتكن اب ونثلثه على ج ونرسم عليه نصف دايرة ا د ب
ونخرج عمود ... ونصل ... ونرسم عليه مربع ... ثم مكعب ...

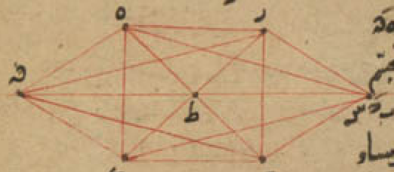
فهو المطلوب ولنصل ... فمربع ... يساوي مربعي ... ومربع ... يساوي
مربعي ... فمربع ... ثلثة امثال مربع ...



اعني ... ونسبة ... كنسبة مربع ...
الى مربع ... فمربع ... ثلثة امثال مربع ...
فاذن ... متساويان واذا رسمنا على ...
نصف دايرة وادرناه مر بنقطة ... لكون زاوية
... قائمة وكذلك ساير نقط المكعب فاذن
هو واقع في كرة ... وذلك ما اردناه اولا وهذا المجسم ينسب الى الارض نريد
ان نعمل مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها
مثلا مربع ضلعه ولتكن القطر اب وننصفه على د ونرسم عليه نصف دايرة ا ج ب ونخرج عمود



د ج ونصل ... ونرسم عليه
مربع ... ونصل ... فيتقاطعان على
ط ونخرج منه عمودا على سطح المربع الى جهتي
... ونصل ...



... هو المطلوب وذلك لان ...
يقوى على ... المتساويين وهو مساو
لمربع القوي على ... المتساويين ...
... وكذلك ... وقد كان ... فجميع الخطوط الواصلة من نقط المربع
... متساوية فالقواعد الثماني متساويات الاضلاع واذا رسمنا على ... المساوي
... نصف دايرة وادرناه مر بنقط المجسم لكون ... فاذن هو واقع في كرة ... ويكون
... مثلي مربع ... يكون مربع قطرها مثلي مربع ضلعه وذلك ما اردناه اولا
وهذا المجسم ينسب الى الهوا نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات
متساويات الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه يكون اصغر ... قطرها
... ولتكن قطر الكرة ... ونفصل منه ... ونرسم عليه نصف دايرة ا د ب

ونخرج عمود د ر ونصل ب ر ونرسم دايره نصف قطرها مثل ب ر وهي دايرة
ه ر ح وفيها مخمس ه ر ط ح ك وننصف قسيه على ل م د س ع ونصل اوتار المعشر
ونخرج من نقط المخمس اعمده على سطحها بقدر نصف قطر الدائره وهي ف ف ر ق ط ر
ح ش ك ت ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م د س ع وبينها وبين
رؤس الاعمدة بعشر خطوط يساوي كل واحد منها ضلع مخمس الدائره لكونه في
القوه مثل ضلعي المسدس والمعشر فيحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع
قواعدها اضلاع المخمس ونصل بين رؤسها فيكون موازيه مساويه لاضلاع المخمس
وتتم خمس مثلثات اخرى ولنكن المركز ث ونخرج منه عمودا على سطحها الى الجانبين
ونصل ث خ كضلع المسدس و خ ن كضلع المعشر وكذلك ث ص من الجانب
الاخر كضلع المعشر ونصل ن ه نصف القطر و خ ف موازيا ومساويا له ونصل
بين رؤس المخمس الاعلى وبين ن فيحصل خمس مثلثات ونصل بين زوايا المخمس
الثاني من اللذين في الدائره وبين ص فيتم الشكل ويكون كل واحد من هذه الخطوط
ايضا كضلع المخمس لما مر ولان ث ن مقسوم على خ على نسبة ذات وسط وطرفين
فث ن اعني ص ن في ن خ يساوي مربع ث خ اعني خ ف فاذن ن ف وسط في
النسبة بين ص ن خ ن واذا رسمنا على ص ن نصف دائرة مرت بنقطة ف ثم بساير
نقط الشكل لذلك بعينه ولننصف



ث خ على ق فمربع ن ق خمسة امثال
مربع ق ا ولنسبة ص ن ث خ
كنسبتها فمربع ص ن خمسة امثال
مربع ث خ اعني نصف قطر الدايره
وكان مربع ا ب خمسة امثال مربع ب د
لانها على نسبة ا ب ب د فص ن
كا ب فاذن وقع الشكل في الكره المفروضه ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر
وذلك ما اردناه اقول والحكم بان الدائره تمر بنقط الروس لم يتبين في الاصل
انما يتبين بعكسه وانما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر دايرته منطقا

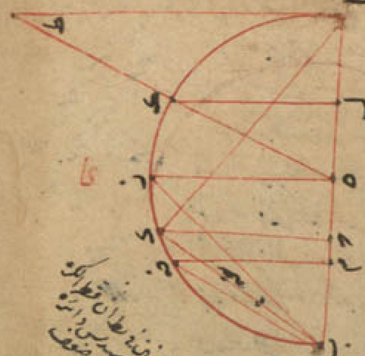


وههنا كان قطر الكره منطقا دون الدائره لان ربع نصف قطر الدائره لما كان خمس
مربع قطر الكره كان قطر الدائره منطقا في القوه فقط ونسبة قطر دايره بفرض منطقا
الى قطر دائره بفرض منطقا في القوه فقط كنسبة ضلع مخمس الاولى الى ضلع مخمسه
الثانيه لما مر ولتشارك القطرين في القوه يتشارك الضلعان في القوه فيكون
ضلع مخمس دايرة هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوه فقط وقد مر ان مشارك الاصغر
وان كان بالقوه فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل نسب
الى الماء. نريد ان نعمل مجسما ذا اثني عشر قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع
والزوايا في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا فليكن سطحان
من سطوح مكعب يقع في تلك الكرة احدهما قائم على الاخر عليهما ا ب ا د وننصف جميع
اضلاعهما على ح ط ك ل م ك س ونصل بينها بخطوط متقاطعة موازية للاضلاع
ونقسم كل واحد من ط ف ك ف ع ك على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ف ق
ف ر ع ش ونخرج من ق ر ش اعمده على السطحين مساويه لف ق وهي ق ت ر ث
ش خ ونصل ا خ ا ت ت ث ث ذ ز خ فمربعا ط ف ف ق اعني مربعي ا ط ط ق ثلثه
امثال مربع ق ف اعني ق ت ومربعات اربعة امثاله فاذن خلاف ف اعني فر ربع
ت ث وكذلك كل من ا خ ذ ر ث يساوي ت ث فاضلاع ا ت ث ر خ متساويه
ونخرج عمود ف ر على سطح ا د ونصل ذ ل ل خ ولان نسبة ف ل اعني ف ط الى ش خ
اعني ق ف كنسبة ر ف اعني ذ ف الى خ ل اعني ط ق و ف ل موازي ش خ و ذ ف ل ك
كذلك فخط ل خ متصل على الاستقامه



والا ر خط مستقيم فمخمس ا ت ث ر خ
في سطح واحد هو سطحها ونصل ا ث
د ا ز قطر ر مقسوم على ف على نسبة ذات
وسط وطرفين والاطول ط ف فمربعا
ط ر ر ف اعني مربعي ط ر ر ث ثلثه امثال
مربع ط ف اعني ط ا ونجعل مربع ط ا
مشتركا فيصير مربعات ط ر ر ث ط ا

اعني مربع اك اربعة امثال مربع طا وكان مربع از اربعة امثال مربع اك اعني
طا فاك از متساويان فزاويتا اك ث اح ز متساويان وبمثل ذلك نبين ان
زاوية ز ث ث يساويهما فزوايا المخمس متساوية وهو على احد اضلاع المكعب وللمكعب
اثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد واحد الشكل وكان ذا اثنا عشرة
قاعدة مخمسات ونخرج زف الى قطر المكعب حتى تلاقيا على ص ف ص نصف
القطر وهو مثل نصف ضلع المكعب فصه زك على ف على نسبة ذات وسط وطرفين
ومربعا ص ز ف اعني ص ز ث بل مربع ص ث ثلثة امثال مربع ص ف نصف ضلع
المكعب ونصف قطر المكعب ايضا كذلك فالخطوط الخارجة من ص الى زوايا المخمس
متساوية فاذن الكرة المحيطة بالمكعب يحيط بالشكل ولما كان ضلع المخمس هو
اطول قسمي ضلع المكعب اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فهو منفصل
وذلك لان زاه اقوى ... انما يكون ذلك منفصلا اذا كان ضلع المكعب منطقا
لكنا جعلنا قطر الكرة منطقا لان مربع القطر لما كان ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع
منطق في القوة فقط واذا قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والاخر منطق في القوة
على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط الى الخط كنسبة كل قسم الى نظيره على
ما سيأتي عن قريب واذا كان الخطان مشاركان في القوة كان القسمان كذلك
فيكون ضلع هذا الشكل مشاركا للمنفصل في القوة فقط فاذن هو منفصل
ولنعلم ان بيانه مبني على ان الخطوط المتساوية اذا قسمت على نسبة ذات وسط وطرفين
كانت اقسامها الطوال متساوية وكذلك القصار وسيتضح لك في ما يأتي
ايضا وهذا الشكل ينسب الى السماء   نريد ان نمتحن اضلاع الاشكال
الخمسة اذا كانت واقعة في كرة واحدة وليكن قطر الكرة اب ونرسم عليه نصف
دائرة ارب وينصف اب على ه ونثلثه على د ونخرج عمودي ه ز د ح ونصل ب ز
ا ز ب ح فا ح ضلع المخروط و ب ح ضلع المكعب و ب ز ضلع ذي الثماني قواعد
ونقيم عمود ا ط على ا ب مساويا له ونصل ط ه ونخرج ح ك موازيا لـ ا ط فنسبة ط ا
اه كنسبة ح ك الى ه ح و ط ا مثلا اه فح ك مثلا ك ه ومربع ط ا اربعة امثال مربع ه ز و ز د
اه فمربع ح ك اربعة امثال مربع ك ه ومربع ه ح اعني ه ا خمسة امثاله ونسبة اب الى ح ك

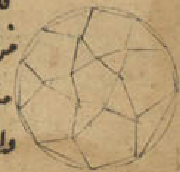


و ك كنسبة اه الى ك ه فمربع اب خمسة امثال
مربع و ك فو ك نصف قطر دائرة ذي
العشرين قاعدة ولما كان اب ضعف
ب ه وا د ضعف ب د فجد ب نصف ثلثة
امثال ه د فمربع ه ا تسعة امثال مربع
ه د وكان خمسة امثال مربع ك ه فله
الطول منه ح ونفصل ه م مثل ك ه
ونخرج عمود م ح وكل واحد من ك م
م د مثل ك ه ويبقى ا اثل م
ولكون ك م ضلع مسدس دائرة ذي العشرين قاعدة يكون كل واحد منهما ضلع معشرة
ونصل ب د فهو ضلع مخمسة اعني ضلع ذي العشرين ونقسم ب ح على نسبة ذات وسط
وطرفين على س فالطول وهو ب س ضلع ذي الاثني عشر قاعدة وظاهر ان ا ح
ضلع المخروط اطول من ب ز ضلع ذي الثماني قواعد وهو اطول من ب ح
ضلع المكعب وهو اطول من ب ل ضلع ذي العشرين قاعدة ونقول
وهو ايضا اطول من ب س ضلع ذي الاثني عشر قاعدة وذلك لان مربع ا د اربعة
امثال مربع ح د ومربع د ح ثلثة امثاله فا د اطول منه د ح وا م اطول
كثيرا منه وكل واحد منهما ب ح قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وكان الطوال
م ك ب ل م ك اعني م د اطول من ب س فب ل اعظم كثيرا منه وذلك ما اردناه
وقد استعمل ههنا ان الخطوط المقسومة على نسبة ذات وسط وطرفين
تنقسم على نسبة واحدة ولم يتبين ذلك فيما مضى وسيأتي بيانه في اخر المقالة
الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا خطا اب ده مقسومين على ح ز كذلك
اقول فنسبة اب الى اح كنسبة ده الى دز والا فليكن كنسبته الى د ح



وبالتفصيل يكون نسبة ب ح
الى ح ا كنسبة ه ح الى د ح فح
ايضا وسط في النسبة بين ه ح ح د وكان د ز وسطا بين ز ه د ه فنسبة د ه

فی ح ه الذی یکون اعظم من سطح له فی ه ا اعنی من مربع ی ب یکون بحر یح الذی
هو اصغر من مربع ی ر هذا خلف فاذن ی ه لا ینقسم علی نسبة ذات وسط وطرفین
الاعلی النسبة التی تقسم اب بها علیها ووجه اخر لبیان حال ضلعی الاخیرین من
المجسمات الخمسة هکذا نقول لما کان قطر الکرة مساویا لضلع مسدس دائرة
ذی العشرین وضعف ضلع معشره وکان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس و اطول
من نصفه فقطر الکرة یکون اطول من ثلثة امثال المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل
فی شکل الاثنعشری من اب مثل ضلع المعشر و یکون اقصر من بح لانه ثلث اب ونخرج عمود
م ک ونصل ب ک ونقسم ب ک علی ع کما ذکرنا فمربعا ب ک و ح ثلثة امثال مربع ب ح
و ب ح اطول من ب ع فمربع ب ک اعظم من ضعف مربع ب ع وکان مربع اب ثلثة امثال
مربع ب ک فمربع اب اعظم من ستة امثال مربع ب ع وکان اصغر من اربعة امثال مربع
ک ب فیکون ب ع اطول من ب ه فان مربع ب ه المساوی لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر
المذکورین یساوی خمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس و مربع ب د العمود علی ضلعی المسدس
والمعشر یساوی اربعة امثال مربع نصف ضلع المسدس مع المعشر فمربع ب د اعظم من مربع
ب ه ضعفه اطول من ب ه وعلی هذا الوجه لا یحتاج فی شکل الامتحان الی الخطوط طا
ط ه ک ل حکم اوردة ثابت فی اخر هذه المقالة من عنده شکل لا یمکن ان تقع فی
الکرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساویات الاضلاع من جنس واحد غیر هذه الخمسة
وذلک لان الزاویة المجسمة لا یمکن ان تحدث من اقل من ثلث زوایا مسطحة ولان زوایا
لا یکون مجموعها اقل من اربع قوائم واول اشکال المتساویة الاضلاع المثلث فزاویته
ثلثا قایمة والست منها اربع قوائم فالواقعة منها فی الزاویة المجسمة یجب ان یکون اکثر
من اثنتین واقل من ست فان کانت ثلثا کان الشکل مخروطا وان کانت اربعا
کان ذا ثمانی قواعد وان کانت خمسا کان ذا عشرین قاعدة واما المربع فزاویته
قائمة واحدة والواقعة منها فی الزاویة المجسمة یجب ان یکون اکثر من اثنتین واقل
من اربع فهی ثلث وشکله المکعب واما المخمس فزاویته قائمة وخمس والاربع
منها یجاوز اربع قوائم فالواقعة منها ایضا لا یکون الا ثلثا وشکله ذو الاثنی عشر قاعدة
واما المسدس فزاویته قائمة وثلث والثلث منه کاربع قوائم فلا یقع منها ما
جاوزها



شی فی الزاویة المجسمة فاذن المجسمات بالصفة المذکورة خمس لا غیر
اقول وان لم یشترط ان یکون القواعد من جنس واحد وجب ان
لا یجاور فیه زاویتان من جنس واحد لئلا یخرج الشکل عن التناهی
فیمتنع وقوعه فی الکرة وحینئذ یکون الواقع منها فی الزاویة المجسمة
عددا زوجا وهو اربعة لا غیر لامتناع التالیف من اثنتین وکون الستة
وما فوقها مجاوزة لاربع قوائم ویجب ان یکون من الجنسین مثلثا لئلا یتجاوز
ایضا فلذلک فان کان التالیف من مثلثات ومربعات کان الشکل
ذا اربعة عشر قاعدة ثمانیة مثلثات وستة مربعات کانه مولف
من المکعب وذی الثمانی قواعد وضلعه یکون ضلع المسدس الواقع
فی اعظم دوائر الکرة وان کان من المثلثات والمخمسات کان الشکل ذا
اثنین وثلثین قاعدة عشرین من مثلثات واثنی عشر من المخمسات
کانه مولف من هذین الشکلین وضلعه یکون ضلع المعشر الواقع فی اعظم
دوائر الکرة ونضیر بذلک المجسمات الواقعة فی الکرة سبعة
تمت المقالة الثالثة عشر وهی اخر الکتاب

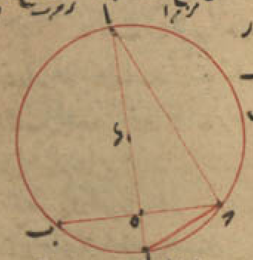
المقالة الرابعة عشر عشرة اشکال

وهی ملحقة بالکتاب منسوبة الی ابسقلاوس عشرة اشکال الاول
العمود الخارج من مرکز الدائرة الی ضلع مخمسها مثل نصف ضلعی مسدسها
ومعشرها ولیکن الدائرة ا ب ح والمرکز
د وضلع المخمس ب ح والعمود د ه ونخرجه
الی ز ونصل ح ز فهو ضلع المعشر و د ح

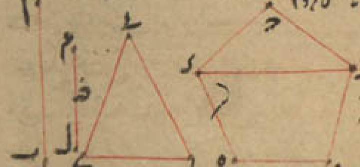


الطول من ح ز فهو اقصر من ه د و نفصل
من ه د ح ط مثله ونصل ح ط فلان زاویتا ط ح د اربعة امثال زاویة ح د ز
ومثلا زاویة د ز ح اعنی ح ح ز یکون زاویة ح ط ز اعنی ز ح ط ح د ح ز ح د شلی
زاویة ح ط د فزاویتا ح د ح ز ح ط متساویتان وکذلک ضلعا ح د و د ح
فجمیع ح ز ه مساو لد ه فه ر نصف ضلعی المعشر والمسدس وذلک ما اردناه

وتبين ان العمود ~~[illegible]~~ الخارج من مركز الدائرة الى ضلع مثلثها نصف ضلع
المسدس من فهذا العمود يساوى ذلك العمود مع نصف المعشر اقول
وقد ذكرت فيما مر بيانا لحد هذا الشكل
مربعا ضلع مخمس الدائرة ووتر زاويته معا خمسة امثال مربع نصف قطرها
ولتكن الدائرة ا ب ج وضلع المخمس ب د ووتر زاوية المخمس ا د ونخرج قطر ا د ز
ونصل د ز فهو ضلع المعشر فمربعا ا د د ب اعنى مربع ا ز اربعة امثال مربع د ز
ونجعل مربع د ز مشتركا وهو مع مربع د ز



كمربع د ب فمربعا ا د د ب خمسة امثال
مربع د ز وذلك ما اردناه وقد كان
ضلع المكعب الكرة ووتر زاوية مخمس ذى
الاثنى عشر قاعدة فاذن مربعا ضلع
ضلع مكعب الكرة وضلع ذى الاثنى عشر
قاعدة خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ذلك المخمس فيها
كل ذى اثنى عشر قاعدة وذى عشرين قاعدة يقعان فى كرة مخمس ذاك ومثلث
هذا يقعان فى دائرة ولتكن ا ب قطر الكرة و ج د ه ز مخمس ذى الاثنى عشر
قاعدة و ط ك ل مثلث ذى العشرين قاعدة و ز د ضلع مكعب الكرة ولم
نصف قطر دائرة ذى العشرين ولنقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على [illegible] والاطول
ل ه فل ه ضلع المعشر



و ط ك تقوى على ل م ل ه
ونسبة ل م الى ل ه كنسبة
ز د الى د ه وخمسة امثال
مربع ل م كثلثة امثال مربع ز د لان كل واحد منها هو مربع ا ب وخمسة امثال مربعى
ل م ل ه اعنى خمسة امثال مربع ط ك كثلثة امثال مربعى ز د د ه وكان مربع
ط ك ثلثة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ط ك فيها ومربعا ز د د ه خمسة
امثال مربع نصف قطر دائرة يقع د ه فيها فيكون خمسة امثال مربع ط ك

ط ب خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ط ك وثلثة امثال مربعى ز د د ه
خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة د ه ووهما متساويان فمربعا
نصفى القطرين متساويان فنصفا القطرين متساويان فالدائرتان متساويتان
وذلك ما اردناه اقول ليتبين فيما مر من الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما تقدم ما ذكره ذلك
ثلثون مثلا للسطح عمود يخرج من مركز دائرة مخمس ذى الاثنى عشر قاعدة الى ضلع المخمس
فى ضلع المخمس يساوى جميع سطح ذى الاثنى عشر قاعدة فليكن الدائرة ا ج والمخمس ا ب ج د ه



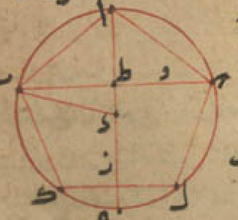
ينفصل المخمس خمسة مثلثات كـ ز ك د وجميع السطح
الى ستين مثلثا والعمود فى احد الاضلاع
يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له يساوى
جميع السطح وذلك ما اردناه ثلثون مثلا
للسطح عمود يخرج من مركز دائرة مثلث ذى
العشرين قاعدة الى ضلع المثلث فى ضلع
المثلث يساوى جميع سطح ذى العشرين قاعدة
ولتكن الدائرة ا ب ج المثلث ا ب ج والعمود
د ه فالمثلث ينفصل الى ثلث مثلثات كـ ا د ب



وجميع السطح الى ستين مثلثا والعمود فى احد الاضلاع يساوى مثلثين منها فثلثون
مثلا له يساوى جميع السطح وذلك ما اردناه فتبين ان نسبة سطح ذى الاثنى عشر
الى سطح ذى العشرين كنسبة سطح [illegible] مثل الشكل المتقدم الى سطح د ه فى [illegible]
من هذا الشكل [illegible] نسبة سطح ذى الاثنى عشر قاعدة الى سطح ذى العشرين قاعدة يقعان [illegible]
الدائرة المحيطة بالقاعدتين و ا ز ضلع مثلثها و ا د ضلع
مخمسها و ط ضلع مكعب كرتها ونخرج عمودى د ه ز و د ر
الى [illegible] ونصل ا د ضلع المعشر [illegible] نصف المسدس والمعشر
[illegible] على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول نصف المسدس
[illegible] ذلك النسبة [illegible]



ماحه فی ده کده فی ط وثلثون مثلا لاحدهما کثلثین مثلا للاخر وکان ثلثون مثلا
لده فی اه سطح ذی الاثنی عشر قاعده فثلثون مثلا ده فی ط هو ذلک السطح وثلثون
مثلا ده فی اب سطح ذی العشرین فاذن نسبة ط الی اب کنسبة سطح ذی الاثنی عشر
الی سطح ذی العشرین وذلک ما اردناه مقدمة لبیه اخری وهی ان نقول سطح ثلثة ارباع
قطر الدایره فی خمسة اسداس وتر زاویة مخمسها کسطح مخمسها ولیکن الدایره
اه والمخمس اسحلده ووتر زاویته به والقطر اه وننصف ده علی ح فاز ثلثة
ارباع القطر وثلثة ط علی و فند و خمسة



اسداس به ونسبة از الی اه کنسبة ط
الی طه و سطح از فی طه کسطح ط فی
اه اعنی ضعف مثلث ازب ولما کان ده نصف
اه کان سطح ط فی از ثلثة امثال مثلث
ازب فاذا اضفناه الی سطح ط وفی از صار جمیع سطح از فی به کسطح المخمس
وذلک ما اردناه اثبتنا نسبة سطح ذی الاثنی عشر الی سطح ذی العشرین
الواقعین فی کرة کنسبة ضلع مکعبها الی ضلع



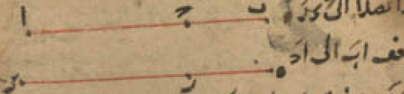
ذی عشرینها ونعید المخمس والمسدس مع
دایرتیهما وقطرها ونصل به ضلع المکعب
فاه ثلثة ارباع القطر وسطح اه فی خمسة
اسداس به ولیکن حسه هو کسطح المخمس
فسطح اه فی اثنی عشر مثلا له اعنی فی عشرة
امثال به کسطح ذی الاثنی عشر وایضا اه فی زط کمثلی المثلث فسطح اه
فی عشره امثال زط کسطح ذی العشرین فاذن نسبة السطحین نسبة حب الی زط
وذلک ما اردناه الی نسبة ضلع



مکعب الکره الی ضلع ذی عشرینها کنسبة
الخط القوی علی خط قسم علی نسبة ذات وسط
وطرفین وعلی اطول قسمیه الی اقصرهما
الخط القوی علیه وعلی

فلیکن به خطا ما ولیقسم علی د علی نسبة ذات وسط وطرفین والاطول
ده ونرسم بعده به دایره اب ولیکن اه ضلع مثلثها وه وتر زاویة مخمسها
اعنی ضلع مکعب کره یحیط هذه الدایرة بقاعدتی ذی اثنی عشرها وذی
عشرینها ولیکن ز الخط القوی علی خطی حب ده فهو ضلع مخمسها وط
القوی علی ده به ولیکن ده ال صو ضلع معشرها کذا وه مثل ثلثة امثال
مربع به و مربع ط ثلثة امثال مربع ده اعنی ل فنسبة ه الی به کنسبة
ط الی ل وبالابدال نسبة ه الی ط کنسبة به الی ل وه واذا قسم علی نسبة
ذات وسط وطرفین کان الاطول ده فنسبته و الی ده کنسبة به الی
ل اعنی ه الی ط وبالابدال نسبة و الی ه کنسبة ز الی ط وذلک
ما اردناه اقول والبیان مع عدم ل اظهر
نسبة مجسم ذی الاثنی عشر الی مجسم ذی العشرین الواقعین
فی کره کنسبة ضلع مکعبها الی ضلع ذی عشرینها فلنتوهم انصاف اقطار تخرج الی
زوایا الشکلین لینفصلا الی مخروطات روسها المرکز وقواعدها المخمسات
والمثلثات ولتساوی دایرتی المخمس والمثلث یتساوی بعدهما عن المرکز فتتساوی
الاعمده الواقعه من المرکز علی تلک القواعد اعنی ارتفاعات تلک المخروطات
فیکون نسبة الواحد الی الواحد کنسبة القاعدة الی القاعده ونسبة الجمیع الی
الجمیع کنسبة السطح المحیط بالجمیع الی السطح المحیط بالجمیع اعنی نسبة ضلع المکعب
الی ضلع ذی العشرین وذلک ما اردناه العاشر کل ما یعرض لخط قسم علی
نسبة ذات وسط وطرفین من جهة النسبة یعرض لکل خط یقسم کذلک
من تلک الجهة ولیکن اب علی ح مقسوما کذلک والاطول اح وده ای خط
اتفق ولنقسم علی ز کذلک والاطول دز فنسبة اب الی اح کنسبة اح الی حب
ونسبة ده الی دز کنسبة دز الی زه ونسبة سطح اب فی بح الی مربع
اح کنسبة سطح ده فی زه الی مربع دز ونسبة اربعة امثال اب فی بح الی
مربع اح کنسبة اربعة امثال ده فی زه الی مربع دز وبالترکیب نسبة مجموع
اربعة امثال اب فی بح مع مربع اح اعنی مربع اب بح اذا اتصلا الی مربع

اد كنسبة دة الى ةز اذا انصلا الى ......



وبالتركيب نسبة ضعف اب الى اد

كنسبة ضعف دة الى دز ونسبة اب الى اد كنسبة دة الى دز وكنسبة بد

الباقي الى هد الباقي وبالابدال نسبة اب الى ده كنسبة اد الى دز ونسبة

دب الى هز فاذن كما يعرض لاحد يعرض للاخر وذلك ما اردناه اقول

وهذا الحكم ما بينته بالخلف في آخر المقالة الثالثة عشر وقد بان ان كل خط

انقسم اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوي عليه وعلى

الطول قسميه الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع

ذي عشرينها وكنسبة سطح ذي اثني عشرها الى سطح ذي عشرينها وكنسبة

مجسم ذاك المجسم هذا اقول وقد يعرض ما يشبه ذلك للمكعب وذي

الثماني القواعد الواقعين في كرة واحدة فلنبين اولا ان قاعدتيهما تقعان

في دايرة واحدة وذلك لان مربع ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما تبين

فيما مر ومربع نصف قطر دايرة يحيط بمربع يكون نصف مربع ضلع ذلك المربع فمربع

نصف قطر دايرة قاعدة المكعب سدس مربع قطر كرته وايضا مربع ضلع ذي الثماني

ضعف مربع نصف قطر كرته ومربع نصف قطر دايرة يحيط بمثلث يكون ثلث مربع

ضلع ذلك المثلث فمربع نصف قطر دايرة قاعدة ذي الثماني قواعد ايضا سدس

مربع قطر كرته فاذن اذا كانت كرتهما واحدة كانت دايرتاهما متساويتين فلنرسم

تلك الدايرة وليكن ح مركزها واة قطرها واب ضلع مثلث ذي الثماني واد ضلع

مربع المكعب وحك عمودا على اد ونصل حب حج حد فيكون ضعف

مثلث احج ومربع يساوي مربع اد واثني عشر مرة يساوي سطح المكعب

وايضا حك في بد مرة يساوي ضعف مثلث حبد واثني عشر مرة يساوي

سطح ذي الثماني فنسبة سطح حك في اد الى سطح حك في بد كنسبة سطح

المكعب الى سطح ذي الثماني واد يساوي حج فمربع اح مثلا مربع حك وحل

يساوي له فمربع حد اعني اح يساوي اربعة امثال مربع حل فمربع حك

ضعف مربع حل ومربعات اح حك حل متوالية في النسبة

ك متوالية في النسبة فسطح حك في اح

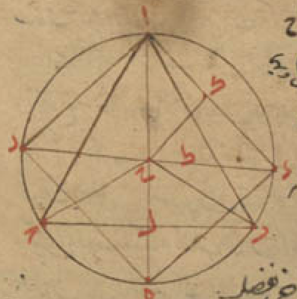
كمربع حك اعني سطح حك في كل

فنسبة سطح حك في اد اعني سطح حك

في اد الى سطح حك في بد كنسبة

سطح المكعب الى سطح ذي الثماني

بل كنسبة القطر الى ضلع المثلث



نسبة السطحين ولوجه اخر نفصل

نصف ضلع ط ثلث ح وضع ... زالى طر كنسبة الى اه فسطح ... ز

في اه اعني مربع اه يساوي سطح طر في اك وست مرات سطح طر

في اد اعني اربع مرات سطح اك في ... يساوي سطح المكعب وايضا سطح اك

في بد اربع مرات يساوي سطح ذي الثماني فنسبة القطر الى بد ضلع المثلث

نسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني وهي ايضا نسبة المجسمين على قياس ما مر

ونسبة قطر كل دايرة الى ضلع مثلثها كنسبة اي خط كان الى الخط الذي

يقوى على ثلثة ارباع مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن

نسبة كل خط الى الذي يقوى على ثلثة ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب

الى سطح ذي الثماني قواعد الواقعين في كرة ونسبة مجسم ذاك الى مجسم

هذا تمت المقالة الرابعة عشر

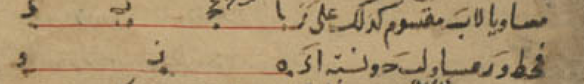
المقالة الخامسة عشر ستة اشكال هي ايضا منسوبة

اذا قسم ضلع مسدس دايرة على نسبة ذات وسط وطرفين كان الطول

قسميه ضلع معشرها مثلا قسم اب على ح كذلك والاطول بج ولنتصل

باب بد مثل ضلع المعشر فاد على ب مقسوم كذلك لما مر وليكن ه و

مساويا لاب مقسوم كذلك على ز

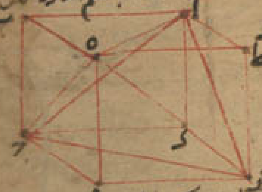


فخط وز مساو لبد ونسبة اد الى اب كنسبة وه الى وز وبالتفصيل نسبة اب الى بد كنسبة وز الى زه

في وز وكان اب مثل وه فسطح وه في زه كسطح

بدق وكان مكعب وزوايا فى وزاويتى بدمثل سمك ضلع المعشر وذلك ما اردناه اقول الحق ان هذا الشكل كان فى اول المقالة المتقدمة وانما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام تلك المقالة مبنى عليه ولا حاجة ههنا اليه ومع ذلك فعن خطوه غنى فى البيان وقد مر لنا فيه كفاية فى هذا المعنى

نريد ان نرسم مخروطا متساوى القواعد فى مكعب وليكن المكعب مدونصل ازنداداه ده ره فجسم اددره هو المطلوب فان اضلاعه لكونها اقطار اضلاع المكعب متساوية وذلك ما اردناه اقول هذه المحاطة ليست بما فسرناه من قبل اعنى تماس الزوايا فالاضلاع لا تماس الفصول المشتركة ولا اضلاع



نريد ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مخروط متساوى اضلاع القواعد وليكن المخروط ابجد فننصف اضلاعه الستة ونصل الخطوط فيحصل ذو ثمانى قواعد حزك وطه وانما يتساوى اضلاعه لكونها انصاف اضلاع المخروط المتوازية وذلك ما اردناه



نريد ان نرسم ذا ثمانى قواعد فى مكعب وليكن المكعب ابجدهوزح فنصل بين النقط التى يتقاطع اقطار قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثمانى قواعد يطلكمس وذلك لانا اذا اخرجنا من ط ع ف موازيا لاه وزكه حدث زوايا لاكد وكذلك فى سائر الاضلاع حدثت خطوط متساوية هى اعمدة من تلك النقط على الاضلاع يحيط كل



اثنين منها بزاوية قائمة فيكون اوتارها متساوية وهى اضلاع المكعب ... وذلك ما اردناه

نريد ان نرسم مكعبا فى ذى ثمانى قواعد وليكن ذو الثمانى قواعد ابجد ... ونخرج مراكز المثلثات ونصل منها فيحصل مكعب ... وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية ويحيط بزوايا متساوية فان كان قاعدتين من ذى الثمانى ... محيطان بزاوية متساوية فان كل قاعدتين من ذى الثمانى ... يكون اوتارها اعنى اضلاع المكعب متساوية وكل اربعة منها يحيط بسطح ... المراكز ونقط الزوايا كانت الخطوط ... متساوية ويكون قطر كل مربع ... ويكون المربعات قائم الزوايا والمنخرط مكعبا وذلك ما اردناه

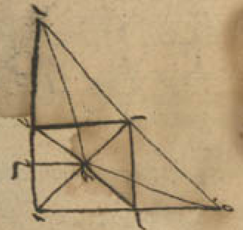
نريد ان نرسم ذا اثنى عشر قاعدة فى ذى عشرين قاعدة وليكن ذو العشرين قاعدة ابجد ... ونخرج مراكز مثلثاته وهى التى اعلى عليها ع ونصل بينها فيحصل المطلوب

لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية ويكون اوتارها ... ويحيط كل خمسة منها بسطح واحد اذا اخرجنا لذى العشرين قطرا ... من منتصف القطر اعمدة على المثلثات ... مراكز المثلثات فكانت الاعمدة متساوية ثم ان اخرجنا من مركز ... الاعمدة اعمدة على المقطر اجتمعت كلها عند نقطة واحدة فيكون ... الخطوط ... من المراكز فى سطح واحد وايضا ... مراكز المثلثات ... النقطة التى يجتمع عندها الاعمدة ... ايضا وذلك ... فيكون زوايا المخمس ... وتكون ... زوايا المخمس ... المحيطة بزاوية واحدة تكون زوايا المجسم المعمول متساوية وذلك ما اردناه ولنا ان نرسم ذا عشرين قاعدة فى ذى اثنى عشر قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحد منهما بعدة قواعد الآخر والبيان قريب مما بيناه واذ قد انتهى تحرير هذا الكتاب حسب ما قصدته

فلنختم الكتاب بحمده
انه خير موفق ومعين

آن لعل ... [illegible]
[illegible] آن ... [illegible]
[illegible]

انجم ... [illegible]
[illegible]



د و ک ر و ا

[illegible]

و تحقیق کلام در این مقام آنکه آ ب را الف [illegible] فرض کنیم و خط آ ح را ضعف آن [illegible]
آ ح قائمه باشد و تمام سطح ا ب ه د و وصل قطر ا د و بر نصف آن بر نقطه ط
خطوط د ه ز ب باستقامت کنیم و کذا سطر را بر نقطه آ بهم دارد اکمال کنیم
پس خطوط ز ط ه ط [illegible] الکرن ا ب ه ز ح ا [illegible]
[illegible] نسبت ا ت ب ه [illegible] ب ه ز ح است و چون
ز ح به ح آ برابر [illegible] بر نقطه ط [illegible] وصل کنیم
[illegible] نقطه ط [illegible] بر خط ح ر اخراج کنیم [illegible] منتصف ح ر است
[illegible] مربع ح ر [illegible] از مقاله [illegible] کتاب اقلیدس و مربع
[illegible] پس سطح [illegible] مربع [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]